LÊ VŨ KHÔI - HOÀNG TRUNG THÀNH

GIÁO TRÌNH
SINH THÁI HỌC ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG Ở CẠN

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

LÊ VŨ KHÔI – HOÀNG TRUNG THÀNH

GIÁO TRÌNH
SINH THÁI HỌC
ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG Ở CẠN

NHÀ XUẤT BẢN GIÁO DỤC VIỆT NAM

Người nhận xét:

PGS. TS. NGUYỄN XUÂN HUẤN

PGS. TS. LÊ NGUYÊN NGẬT

Công ty Cổ phần Sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam giữ quyền công bố tác phẩm

453 –2011/CXB/14–560 /GD

Mã số: 7H897Y1 – DAI

LỜI NÓI ĐẦU

Trong Chương trình đào tạo cử nhân ở các trường đại học có đào tạo chuyên ngành Sinh học có các môn học cơ sở: Động vật có xương sống và Cơ sở sinh thái học. Trong môn Động vật có xương sống có phần Sinh thái học của từng lớp động vật có xương sống. Tuy nhiên, trong các môn học này, những kiến thức cơ sở về sinh thái học của các nhóm động vật có xương sống ở cạn chưa đầy đủ đối với những sinh viên chuyên ngành Động vật học cũng như các học viên cao học thuộc chuyên ngành Động vật học và Sinh thái học, đặc biệt đi sâu nghiên cứu Sinh thái học động vật có xương sống.

Sinh thái học động vật có xương sống trên cạn là giáo trình được biên soạn nhằm cung cấp cho những sinh viên chuyên ngành Động vật học những kiến thức đầy đủ về sinh thái học của những nhóm động vật quan trọng này. Giáo trình không chỉ dành cho sinh viên chuyên ngành Động vật học ở Trường Đại học Khoa học Tự nhiên mà có thể sử dụng làm tài liệu tham khảo cho sinh viên, học viên cao học ở các trường Đại học, Cao đẳng, các giáo viên giảng dạy sinh học ở các trường trung học phổ thông, các nhà khoa học, các nhà quản lý và các cán bộ đang hoạt động quản lý, bảo tồn ở các Vườn Quốc gia, Khu Bảo tồn thiên nhiên, những người yêu thiên nhiên, yêu thích các nhóm động vật hoang dã.

Chuyên đề bao gồm 5 chương:

Chương 1: Sinh thái học môi trường trên cạn, nêu lên những đặc điểm sinh thái của môi trường trên cạn, những quần xã và hệ sinh thái điển hình trên cạn, nơi sinh sống chủ yếu của động vật có xương sống ở cạn, đặc trưng của quần thể động vật hoang dã trong rừng nhiệt đới.

Các chương từ chương 2 đến chương 5 nêu lên những đặc điểm sinh thái, tính chất đa dạng và phân bố địa lý của các lớp động vật có xương sống ở cạn: Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú.

Với mục đích đào tạo nguồn nhân lực có tri thức cho đất nước, trong quá trình biên soạn giáo trình, các tác giả xin phép tham khảo và sử dụng nguồn tư liệu của một số nhà khoa học: GS. Võ Quý, GS. Trần Kiên và một số nhà khoa học khác. Các tác giả xin trân trọng cảm ơn.

Nội dung giáo trình có đề cập tới những vấn đề rất cụ thể, nên không tránh khỏi những khiếm khuyết, rất mong các bạn đồng nghiệp đóng góp ý kiến bổ sung để nội dung ngày càng có chất lượng cao hơn, góp phần nâng cao chất lượng đào tạo đại học, cao đẳng, bảo tồn đa dạng sinh học nói chung và bảo tồn các nhóm động vật có xương sống ở cạn nói riêng.

Mọi ý kiến đóng góp xin gửi về Công ty cổ phần sách Đại học – Dạy nghề, Nhà xuất bản Giáo dục Việt Nam, 25 Hàn Thuyên, Hà Nội.

Xin trân trọng cảm ơn.

CÁC TÁC GIẢ

MỤC LỤC

Lời nói đầu

Chương 1

SINH THÁI HỌC MÔI TRƯỜNG TRÊN CẠN

1.1. Những đặc trưng của môi trường trên cạn 7
1.2. Những đặc trưng của hệ sinh thái trên cạn 9
1.3. Một số đặc trưng của quần xã động vật hoang dã trong rừng nhiệt đới 19
1.4. Động học quần thể động vật hoang dã 36
1.5. Một số phương pháp xác định tỷ lệ giới tính và tuổi của quần thể động vật có xương sống trên cạn 57
Câu hỏi ôn tập chương 1 75

Chương 2

SINH THÁI HỌC LƯỠNG CƯ

2.1. Những đặc điểm của lưỡng cư 76
2.2. Sự đa dạng và phân bố địa lý của lưỡng cư 77
2.3. Điều kiện và môi trường sống của lưỡng cư 87
2.4. Chuyển vận của lưỡng cư 98
2.5. Hoạt động ngày đêm và mùa 99
2.6. Thức ăn của lưỡng cư 102
2.7. Sinh sản của lưỡng cư 108
2.8. Kẻ thù, ký sinh trùng, bệnh tật của lưỡng cư 129
2.9. Thích nghi bảo vệ 131
Câu hỏi ôn tập chương 2 134

Chương 3

SINH THÁI HỌC BÒ SÁT

3.1. Những đặc điểm của bò sát 135
3.2. Sự đa dạng và phân bố địa lý của bò sát 136
3.3. Điều kiện môi trường sống của bò sát 145
3.4. Thức ăn và những thích nghi với các loại thức ăn 158
3.5. Sinh sản của bò sát 167

3.6. Mối quan hệ của bò sát trong quần xã sinh vật 180
3.7. Những thích nghi tự vệ và tấn công 184
Câu hỏi ôn tập chương 3 187

Chương 4

SINH THÁI HỌC CHIM

4.1. Những đặc trưng của chim 188
4.2. Sự đa dạng và phân bố địa lý của chim 189
4.3. Những thích nghi sinh thái của chim với môi trường sống 202
4.4. Đời sống của chim phụ thuộc vào điều kiện môi trường 211
4.5. Hoạt động ngày đêm và hoạt động mùa của chim 216
4.6. Thức ăn và sự dinh dưỡng của chim 222
4.7. Sinh sản của chim 233
4.8. Quần thể chim 251
4.9. Hoạt động thần kinh cao cấp của chim 251
4.10. Quan hệ của chim trong quần xã 256
Câu hỏi ôn tập chương 4 259

Chương 5

SINH THÁI HỌC THÚ

5.1. Những đặc trưng của thú 260
5.2. Sự đa dạng và phân bố địa lý của thú 261
5.3. Những thích nghi của thú với điều kiện môi trường sống 280
5.4. Sự thích nghi của thú với điều kiện khí hậu 290
5.5. Thức ăn và dinh dưỡng của thú 295
5.6. Sự sinh sản 300
5.7. Quan hệ quần xã giữa thú và các loài sinh vật khác 304
5.8. Hoạt động thần kinh cấp cao của thú 306
Câu hỏi ôn tập chương 5 308

Tài liệu tham khảo chính 309

Chương 1

SINH THÁI HỌC MÔI TRƯỜNG TRÊN CẠN

1.1. NHỮNG ĐẶC TRƯNG CỦA MÔI TRƯỜNG TRÊN CẠN

1.1.1. Những đặc điểm sinh thái môi trường trên cạn khác với môi trường nước

Môi trường trên cạn là môi trường rất đa dạng về thời gian và không gian, về các quần xã và hệ sinh thái. Các hệ sinh thái trên cạn được coi là điển hình của một hệ sinh thái tự nhiên.

So với môi trường nước, môi trường trên cạn có những đặc điểm chính sau đây cần chú ý:

1) Độ ẩm đã trở thành yếu tố giới hạn quan trọng đối với các sinh vật sống ở cạn. Sinh vật ở cạn phải đối phó với vấn đề mất nước của cơ thể. Quá trình chu chuyển hoặc bốc hơi nước qua bề mặt cơ thể thực vật và động vật là quá trình phát tán năng lượng, chỉ xảy ra trong môi trường trên cạn.

2) Nhiệt độ trong nước ít thay đổi so với nhiệt độ không khí. Sự dao động nhiệt độ không khí thể hiện mạnh mẽ hơn nhiều so với môi trường nước. Mùa đông giá lạnh, mùa xuân ấm áp, mùa khô hạn hay lũ lụt đều ảnh hưởng rất lớn tới đời sống động vật và thực vật trên cạn.

3) Hàm lượng O_2 trong không khí giàu hơn trong nước 20 lần. Một lít không khí có 210ml O_2, còn trong một lít nước chỉ có 3 – 9ml O_2. Độ khuếch tán O_2 trong nước phụ thuộc vào nhiệt độ và sự có mặt của các hoá chất khác trong nước và độ bão hoà O_2. Chu chuyển nhanh của không khí trên phạm vi toàn cầu luôn luôn làm xáo trộn không khí, nhờ đó duy trì hàm lượng O_2 và CO_2 ở mức cân bằng ổn định.

4) Đất là chỗ dựa vững chắc đối với sinh vật, còn không khí, thì không thể đảm bảo được. Trong quá trình tiến hoá của thực vật và động vật trên cạn có bộ xương vững chắc phát triển; động vật, đặc biệt động vật có xương sống ở cạn, có phương thức chuyển vận chuyên hoá và những thích nghi đặc biệt với môi trường trên cạn.

5) Môi trường sống trên cạn rất đa dạng, có nhiều kiểu hệ sinh thái, nhiều kiểu rừng: rừng cây lá kim, rừng lá rộng ôn đới rụng lá, rừng nhiệt đới ẩm, rừng á nhiệt đới, đồng cỏ, sa mạc, hoang mạc, vùng đồi, đảo, miền cực,...

6) Khác với biển, đất liền không tạo thành một khối liên tục. Các chướng ngại địa lý như núi, sông, sa mạc, eo biển,... cản trở sự di chuyển tự do của sinh vật, đặc biệt là động vật có xương sống ở cạn.

7) Về tính chất giá thể, đối với môi trường nước cũng rất quan trọng, nhưng môi trường trên cạn còn có ý nghĩa quan trọng hơn nhiều. Đất là nguồn biogen hết sức quan trọng và phong phú (nitrat, phosphat,...) và chứa đựng khu hộ sinh vật phát triển cao.

Như vậy, khí hậu (nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng,...) và giá thể (địa vật lý, đất,...) là hai nhóm nhân tố sinh thái vô sinh cùng với mối quan hệ tương hỗ giữa các quần thể động vật, thực vật, quy định tính chất của các quần xã và hệ sinh thái trên cạn.

1.1.2. Những thích nghi cơ bản của động vật có xương sống ở nước lên môi trường trên cạn sinh sống

Động vật có xương sống ở cạn hay động vật 4 chân (*Tetrapoda*) gồm các lớp Lưỡng cư, Bò sát, Chim và Thú. Những động vật có xương sống đầu tiên lên cạn sinh sống là ếch nhái Giáp đầu (*Stegocephalia*). Tổ tiên của chúng là những cá Vây tay (*Crossopterygii*). Quá trình chuyển từ đời sống ở môi trường nước lên sống ở môi trường trên cạn là quá trình tiến hoá rất quan trọng của động vật và thực vật. Trong quá trình tiến hoá thích nghi với đời sống ở môi trường trên cạn, động vật nói chung và động vật có xương sống nói riêng phải có những biến đổi cấu tạo cơ thể để thích nghi với môi trường trên cạn như thiếu nước, tránh khỏi chết khô và di chuyển được trên giá thể cứng, gồ ghề.

Mang là cơ quan hô hấp của động vật ở nước, không thích hợp với môi trường khô trên cạn. Cơ quan hô hấp của động vật ở cạn là phổi. Sự hình thành lỗ mũi trong (choane) là sự thích ứng rất quan trọng, có tính quyết định để phổi có thể tiếp xúc với không khí tự do.

Tỷ trọng của nước xấp xỉ tỷ trọng cơ thể động vật. Động vật sống trong nước được nước nâng đỡ. Tỷ trọng không khí rất nhỏ so với tỷ trọng cơ thể. Để chống lại tác động của trọng lực trong môi trường không khí cơ thể động vật cần bộ xương chắc chắn, chi khỏe để nâng đỡ cơ thể. Động vật không xương sống có bộ xương ngoài. Động vật có xương sống có bộ xương trong. Bộ xương trong của động vật có xương sống như cái khung của cơ thể. Vây cá không thể nâng đỡ cơ thể trên mặt đất. Chi động vật có xương sống ở cạn là kiểu chi 5 ngón. Các thành phần xương chi sắp xếp theo nguyên tắc đòn bẩy. Nhờ đó chi có thể nâng đỡ cơ thể khi con vật di chuyển.

Các loài động vật ở nước thường đẻ trứng và phóng tinh trùng vào môi trường nước. Sự thụ tinh và phát triển của trứng diễn ra ở trong nước. Lưỡng cư, lớp động vật có xương sống đầu tiên sống ở môi trường trên cạn, sinh sản còn liên hệ chặt chẽ với môi trường nước. Nên đời sống của lưỡng cư cũng như sự sinh sản, thụ tinh, phát triển của trứng và biến thái của nòng nọc đều liên hệ với môi trường nước. Các lớp khác: Bò sát, Chim, Thú hoàn toàn sống trên cạn: khi giao phối, con đực đưa tinh trùng trực tiếp vào cơ thể con cái. Tinh trùng ở trong tinh dịch. Trứng có vỏ bao bọc hoặc phát triển ngay trong tử cung của con mẹ. Nhờ đó tinh trùng, trứng và phôi được bảo vệ tốt và không bị khô.

Lên cạn sinh sống, động vật và thực vật nói chung và động vật có xương sống nói riêng có những thích nghi quan trọng để chống lại sự bốc hơi nước qua bề mặt cơ thể. Ở động vật có xương sống hoàn toàn sống trong môi trường trên cạn hình thành những bộ phận chống lại sự bốc hơi nước qua bề mặt cơ thể. Ở bò sát có bộ vảy sừng; ở chim có bộ lông vũ bao bọc cơ thể, trong cấu trúc da của chúng thiếu tuyến da; ở thú, tuy da có nhiều tuyến da, nhưng ở lớp động vật này phát triển cơ chế điều hoà thân nhiệt của động vật đẳng nhiệt. Nên đời sống của hầu hết các loài thú không phụ thuộc vào độ ẩm của không khí.

Môi trường sống trên cạn rất đa dạng: rừng cây lá kim, rừng ôn đới, rừng nhiệt đới, đồng cỏ, sa mạc, vùng đồi, đảo đại dương, đầm lầy,... Mỗi loài động vật ở cạn thích nghi với một dạng môi trường nhất định. Do đó chúng đa dạng hơn nhiều so với động vật ở nước.

1.2. NHỮNG ĐẶC TRƯNG CỦA HỆ SINH THÁI TRÊN CẠN

1.2.1. Định nghĩa hệ sinh thái

Hệ sinh thái là một hệ thống tác động tương hỗ giữa các sinh vật với môi trường vô sinh, nó là một hệ chức năng, được mô tả như một thực thể khách quan, xác định chính xác trong không gian và thời gian. Hệ sinh thái là một khái niệm rộng và linh hoạt, vì thế có thể áp dụng cho tất cả các trường hợp có mối quan hệ tương hỗ giữa sinh vật và môi trường, có sự trao đổi vật chất, năng lượng và thông tin giữa chúng với nhau, thậm chí trong các trường hợp chỉ xảy ra trong một thời gian ngắn. Hệ sinh thái là tổ hợp của một quần xã sinh vật với môi trường vật lý mà quần xã đó tồn tại, trong đó các sinh vật tương tác với nhau và tương tác với môi trường để tạo nên chu trình vật chất và sự chuyển hoá năng lượng.

1.2.2. Nhóm nhân tố vô sinh của hệ sinh thái trên cạn

Nhóm nhân tố vô sinh của hệ sinh thái trên cạn bao gồm khí hậu và đất có ý nghĩa rất quan trọng.

Chỉ có tầng thấp nhất của khí quyển – tầng đối lưu là tham gia vào thành phần trao đổi chất và năng lượng trong hệ sinh thái, tất cả những thay đổi của các điều kiện sinh thái như nhiệt độ, độ ẩm, ánh sáng,... phụ thuộc vào tính chất cụ thể của mỗi hệ sinh thái, trước hết là độ che phủ và chiếu sáng của thảm thực vật.

Các nhân tố chủ yếu của khí quyển tham gia vào thành phần của hệ sinh thái, đặc biệt hệ sinh thái trên cạn, tác động lên các thành phần khác bao gồm thành phần các chất khí, ánh sáng, nhiệt độ, độ ẩm không khí, mưa, chuyển động của không khí. Các nhân tố này trực tiếp hay gián tiếp tham gia vào tất cả các quá trình chu chuyển vật chất và năng lượng xảy ra trong hệ sinh thái.

Khí hậu xác định quá trình phong hoá vật lý, hoá học của đá mẹ, xác định tính chất hoá lý của đất và quá trình hình thành đất, xác định quá trình sinh địa hoá, tác động lên hoạt động của động vật, lên vi sinh vật trong đất thông qua chế độ nhiệt, ẩm và độ thông thoáng của đất.

Trong thành phần chất khí của khí quyển, quan trọng nhất đối với hệ sinh thái ở cạn là khí CO_2 và O_2. CO_2 là nhân tố chủ yếu xây dựng nên các hợp chất hữu cơ qua quá trình quang hợp của cây xanh. Các hợp chất hữu cơ này là nguồn dinh dưỡng cơ bản cho các thành phần khác trong hệ sinh thái. Đối với khí oxy, trừ các sinh vật kỵ khí, còn hầu hết các thành phần khác của hệ sinh thái đều hấp thụ oxy thông qua quá trình hô hấp. Oxy thường xuyên tham gia vào các quá trình biến đổi các hợp chất hữu cơ, xác định các hợp chất hoá học xảy ra trong đất, nước và di chuyển phần lớn các nguyên tố hoá học.

Nước trong khí quyển rơi vào hệ sinh thái ở nhiều dạng và có ảnh hưởng lớn về nhiều mặt lên tổ chức và chức năng của hệ sinh thái. Trước hết, nước tham gia vào các quá trình đồng hoá của hệ sinh thái, xác định năng suất thực vật, quá trình hình thành đất và nhiều phương diện khác. Mặt khác, nước là dung môi hoà tan tổng hợp và điều kiện duy nhất đối với tất cả các phản ứng hoá học xảy ra trong đất, trong cơ thể động vật, thực vật.

Bức xạ Mặt Trời – tất cả các quá trình xảy ra trong hệ sinh thái trực tiếp hay gián tiếp phụ thuộc vào nguồn năng lượng bức xạ Mặt Trời. Phần năng lượng chủ yếu trong hệ sinh thái được sử dụng cho quá trình

bay hơi nước, trao đổi nhiệt và chỉ một phần nhỏ cho quá trình trao đổi nhiệt trong thực vật và đốt nóng đất. Chế độ nhiệt của hệ sinh thái trên cạn phụ thuộc vào các nhân tố đi kèm, đặc biệt là độ ẩm và gió.

Đối với hệ sinh thái trên cạn, sự chuyển động của không khí đóng vai trò rất quan trọng. Gió điều hoà các thành phần chất khí, gió làm thay đổi nhiệt độ, gió truyền phấn, hạt, bào tử và các phần thực vật khác, vi sinh vật, côn trùng từ hệ sinh thái này sang hệ sinh thái khác. Gió ảnh hưởng sâu sắc lên quá trình bay hơi nước, thoát hơi nước ở thực vật, phát triển rễ cây và tán cây, cũng như làm tăng nước bốc hơi qua bề mặt da của động vật.

Khí quyển là thành phần phức tạp của hệ sinh thái, nghiên cứu nó cần thiết cho sự hiểu biết về đánh giá mối quan hệ của các thành phần khác với môi trường không khí.

Đất là thành phần quan trọng trong các hệ sinh thái trên cạn. Tài nguyên đất bao gồm nước trong đất, các chất khoáng và chất hữu cơ, chất khí, năng lượng tham gia vào các quá trình tác động tương hỗ khác nhau trong hệ sinh thái với thảm thực vật, động vật, vi sinh vật, khí quyển và tuân theo những sự thay đổi khác nhau. Một phần tài nguyên đất trao đổi với khí quyển như bụi, CO_2, nhiệt, nước,... một phần chuyển vào các cơ thể động vật, thực vật và vi sinh vật trong quá trình dinh dưỡng; một phần rửa trôi xuống sâu vào các tầng đá mẹ, vào dòng nước ngầm, vào sông suối và ra biển.

Đất đóng vai trò quan trọng như tác nhân tiếp nhận và tích lũy các tài nguyên từ các thành phần khác của hệ sinh thái. Đất hấp thụ từ khí quyển các yếu tố nhiệt, oxy, nước, bụi, một loạt các chất hoá học và các chất phóng xạ. Các sản phẩm động vật và thực vật chết mang vào trong đất một số lượng lớn, chứa đựng nhiều nguyên tố hoá học và năng lượng, CO_2 từ quá trình hô hấp của rễ và các sinh vật đất. Ngoài ra, quá trình phân huỷ sinh học, hoá học của đá mẹ thải vào trong đất một số lượng lớn các chất khoáng khác nhau.

Nhờ mối tác động tương hỗ giữa đất và các tài nguyên vật chất, năng lượng từ các thành phần khác của hệ sinh thái làm xuất hiện các quá trình hình thành các chất mới – mùn, các chất hữu cơ và vô cơ, một số hợp chất khoáng,... và cùng một lúc hình thành cấu trúc vật lý đất, phân tầng đất. Có thể nói rằng, đất là vật thể tự nhiên đặc biệt phản ánh các quá trình xảy ra trong hệ sinh thái trên cạn.

1.2.3. Nhóm nhân tố sinh vật trong hệ sinh thái trên cạn

1.2.3.1. Khái niệm quần xã sinh vật

Quần xã sinh vật là một tổ hợp bất kỳ của các quần thể phân bố trong từng lãnh thổ hoặc trong từng sinh cảnh xác định. Quần xã như là một đơn vị có tổ chức, có một số tính chất đặc biệt, không có ở các thành phần cấu thành quần xã (các cá thể, các quần thể), hoạt động như một thể thống nhất nhờ sự trao đổi năng lượng, trong cách sắp xếp nhằm duy trì khả năng sinh tồn của các loài xác định. Quần xã sinh vật là phần sống của hệ sinh thái. Động vật có xương sống ở cạn là một trong những thành phần quan trọng nhất cấu thành quần xã sinh vật trên cạn.

Khái niệm quần xã là một trong những hiểu biết quan trọng bậc nhất về lý luận cũng như trong ứng dụng sinh thái học. Về lý luận, điều quan trọng là đã nhấn mạnh tới hiện tượng các sinh vật khác nhau thường hình thành một hệ thống có tổ chức, đó là quần xã sinh vật. Khái niệm này có ý nghĩa to lớn trong thực tiễn sinh thái học nói chung, cũng như trong sinh thái học động vật có xương sống ở cạn nói riêng. Bởi vì "chức năng của các sinh vật phụ thuộc vào quần xã". Vì vậy, nếu chúng ta muốn "kiểm soát" một loài nào đó, nghĩa là tạo ra sự hưng thịnh cho loài, hay ngược lại, trấn áp nó, thì tốt nhất là làm cho quần xã biến đổi hơn là tổ chức "tấn công" trực tiếp vào loài đó.

1.2.3.2. Cấu trúc chung của quần xã sinh vật trên cạn

a) Các đặc trưng cơ bản của quần xã sinh vật trên cạn

Quần xã sinh vật trên cạn có đầy đủ các nhóm phân loại chính của sinh vật kể cả vi sinh vật, và đặc biệt các nhóm có vị trí tiến hoá cao.

Các sinh vật trên cạn đa dạng, phân bố không gian theo mặt phẳng ngang hay mặt phẳng đứng, nên không thể phân chia đơn giản theo nơi ở như các sinh vật sống trong các thuỷ vực ra thành các sinh vật đáy, sinh vật nổi.... mà có lẽ thích hợp nhất là phân chia theo ổ sinh thái.

Tính chất dinh dưỡng của các sinh vật hình thành chuỗi thức ăn và mạng lưới thức ăn khá phức tạp. Sự diễn thế sinh thái diễn ra thường xuyên dưới sự tác động của các nhân tố sinh thái.

Do môi trường trên cạn đa dạng và biến đổi theo thời gian và không gian nên sinh vật trên cạn biểu thị các dạng sống vô cùng đa dạng. Ví dụ: về thực vật, có cây thân cỏ, cây bụi, cây gỗ, cây leo, cây ký sinh, cây chịu hạn, cây chịu mặn, cây chịu nóng.... Ở động vật cũng có nhiều dạng sống, như loài di cư, loài ngủ đông, loài ngủ hè,... Về hình dạng, ví dụ:

như bò sát hiện đại có 3 hình thái cơ thể khác nhau: Dạng thằn lằn, dạng rắn, dạng rùa; ở lưỡng cư có dạng hình giun không chân, dạng kỳ giông có đuôi, dạng ếch nhái nhảy; chi của các loài thú biến đổi theo cách thức chuyển vận và theo tính chất của giá thể là đất,....

b) Thành phần cấu trúc quần xã sinh vật ở trên cạn

Cấu trúc quần xã sinh vật trên cạn cũng bao gồm: sinh vật sản xuất, sinh vật tiêu thụ và sinh vật phân huỷ, mỗi thành phần có đặc trưng riêng.

– Sinh vật sản xuất:

Đặc điểm chính của các quần xã trên cạn là sự hiện có và chiếm ưu thế của thực vật có mạch lớn, trong khi đó ở môi trường nước sinh vật sản xuất chính là tảo. Thực vật là nguồn tạo thức ăn chính, là nơi ở, nơi trú ẩn cho nhiều sinh vật khác, chủ yếu là động vật, và đóng vai trò quan trọng trong việc củng cố, bảo vệ và thay đổi tính chất của đất và ảnh hưởng đến các nhân tố vật lý của môi trường. Trong hệ sinh thái ở cạn, quần xã thực vật hấp thụ năng lượng bức xạ Mặt Trời và các nguyên liệu khác, tổng hợp nên các chất hữu cơ, xây dựng cơ chế, thải ra các sản phẩm chứa năng lượng trong các quá trình quang hợp và hô hấp, thoát hơi nước,... trả lại cho đất và khí quyển một phần năng lượng và vật chất tích lũy trong sản phẩm chết.

Thực vật trên cạn bao phủ mặt đất hình thành thảm thực vật. Thảm thực vật trên cạn là thuật ngữ dùng để chỉ toàn bộ tổ hợp thực vật của một vùng nào đó với những tính chất đặc trưng mà thường là cơ sở cho việc phân loại và đặt tên cho các quần xã trên cạn. Thảm thực vật được đặc trưng không phải chỉ bằng thành phần loài và số lượng cá thể của các loài, mà đặc biệt là bằng cấu trúc tổ hợp các loài cùng với các đặc trưng của nó như những bộ phận trên mặt đất, phần dưới mặt đất,... Thảm thực vật biểu thị một cách rõ nét nhất đặc trưng của môi trường trên cạn. Ví dụ: thảm thực vật được gọi tên như rừng cây lá kim, rừng lá rộng rụng lá, savan cây bụi, đồng cỏ,... gợi lên không những chỉ là đặc trưng của môi trường mà cùng với cả quần xã sinh vật gợi lên đặc trưng của nó nữa.

Vai trò của thảm thực vật trong hệ sinh thái trên cạn vô cùng quan trọng. Ngoài chức năng là vật sản xuất, thảm thực vật còn giữ vai trò trong chu trình vật chất, như chu trình nước, bốc thoát hơi nước, điều tiết chu trình trong tự nhiên và chu trình khí O_2, CO_2 trong không khí. Sự phân bố thảm thực vật theo độ cao từ chân núi lên đỉnh núi cũng

tương tự như sự phân bố của thực vật từ miền nhiệt đới lên miền cực. Cùng với quá trình tổng hợp các hợp chất hữu cơ ở thực vật, trong hệ sinh thái đồng thời xảy ra quá trình phân huỷ các sản phẩm thực vật chết. Sản phẩm thực vật chết trong hệ sinh thái đóng vai trò không kém phần quan trọng so với thực vật sống. Một mặt chúng là tác nhân trao đổi giữa quần xã thực vật với đất và với khí quyển; mặt khác, các thực vật chết tích lũy và duy trì một lớp mỏng tạm thời thành phần lớp đệm, đóng vai trò quan trọng trong hệ sinh thái, ảnh hưởng lên quá trình trao đổi khí, hạn chế dòng chảy trên mặt, tăng cường độ thấm nước lên quá trình nảy mầm của thực vật và hoạt động của vi sinh vật đất.

Thảm thực vật còn đóng vai trò to lớn trong quá trình trao đổi nước của hệ sinh thái trên cạn. Thảm thực vật kiểm tra toàn bộ các thành phần khí quyển trong hệ sinh thái trên cạn: Độ ẩm không khí, chế độ nhiệt, độ chiếu sáng, chuyển động của không khí và thành phần của không khí. Thảm thực vật cũng làm biến đổi các tính chất của đất, chế độ nhiệt trong đất, độ ẩm đất, pH, cấu trúc, tính chất các chất hữu cơ, đặc biệt là tầng đất vùng rễ. Chính ở đây thực vật khai thác khối lượng dinh dưỡng khoáng và nước. Thực vật cũng bù đắp vào đây các sản phẩm chết và các chất thải của mình. Mức độ và đặc trưng biến đổi đất của thảm thực vật phụ thuộc vào thành phần phân loại, cấu trúc, trạng thái và sản phẩm hoá học thải ra bởi hệ thống rễ.

– Sinh vật tiêu thụ:

Động vật là nhân tố đa dạng nhất, phức tạp nhất về các mối liên hệ bên trong và bên ngoài, là nhân tố rất biến động trong hệ sinh thái. Ở bất kỳ một hệ sinh thái nào thì sự đa dạng sinh thái và thành phần loài ở động vật cũng rất cao, mặc dù chúng chiếm một khối lượng không lớn.

Môi trường trên cạn rất đa dạng và phong phú với các ổ sinh thái khác nhau. Vì thế, các sinh vật tiêu thụ trong các quần xã trên cạn cũng rất đa dạng. Thuộc sinh vật tiêu thụ cấp 1 không chỉ là các động vật có kích thước nhỏ như các loài côn trùng mà còn cả những động vật ăn cỏ cỡ lớn như các loài thú Móng guốc. Như vậy, các "động vật ăn cỏ" hay "động vật ăn thực vật" trên cạn khác xa về kích thước đối với "động vật ăn cỏ" ở môi trường nước mà chủ yếu là những "động vật nổi". Động vật ăn cỏ trên cạn là một trong những đặc trưng về sự phong phú và đa dạng về các nhóm côn trùng, chim, thú và các nhóm động vật khác. Các sinh vật tiêu thụ là các động vật liên kết với các nhóm sinh vật khác là thực vật và vi sinh vật hình thành các quần xã cụ thể trên cạn.

Động vật thuộc nhóm sinh vật dị dưỡng, tiêu thụ các chất hữu cơ có sẵn. Trong quá trình hô hấp, động vật sử dụng O_2, thải CO_2, tham gia vào quá trình trao đổi khí của hệ sinh thái trên cạn. Một số động vật tham gia vào quá trình trao đổi, thụ phấn, phát tán quả, hạt, làm thay đổi tính chất hoá, lý của đất. Một số động vật dị dưỡng di chuyển nhiều, có khả năng trao đổi tài nguyên vật chất và năng lượng từ hệ sinh thái này sang hệ sinh thái khác. Động vật tham gia vào quá trình "chế biến thô" các sản phẩm hữu cơ và làm nhanh quá trình phân huỷ của vi sinh vật.

Đối với động vật có xương sống, trước hết là động vật ăn cỏ, kiểu dinh dưỡng hỗn tạp. Ngoài tác động có hại trực tiếp, các động vật lớn còn có ảnh hưởng mạnh mẽ lên cấu trúc và chức năng của hệ sinh thái. Động vật dẫm đạp nhiều lần làm cho đất bị nén chặt, đào hang, làm tổ làm thay đổi chế độ thông thoáng của đất, ảnh hưởng lên hệ động vật và vi sinh vật trong đất. Các sản phẩm phân huỷ, xác động vật, phân và các chất bài tiết làm thay đổi chế độ dinh dưỡng trong đất,...

Động vật không xương sống đóng vai trò không kém phần quan trọng trong hệ sinh thái. Trước hết phải nói đến côn trùng, đặc biệt các dạng ăn lá. Trong thời kỳ nở rộ với số lượng cá thể rất lớn, chúng có thể tiêu thụ 40% sản phẩm xanh, có trường hợp 100%, đình chỉ hoàn toàn khả năng quang hợp của thực vật. Trong điều kiện bình thường, chúng không những phá vỡ cấu trúc, chức năng đồng hoá của hệ sinh thái mà còn rất cần thiết có sự tham gia của chúng. Côn trùng ăn lá trao đổi với đất qua phân, xác và các phần ăn dư thừa, bản thân chúng làm mồi cho các loài chim thú.

– Sinh vật phân huỷ:

Trong các quần xã trên cạn, sinh vật phân huỷ bao gồm các vi khuẩn, nấm, các động vật nguyên sinh và cả các động vật cỡ nhỏ khác như giun đất, ốc và một số động vật không xương sống ở đất khác. Chúng tham gia vào quá trình "khoáng hoá chất hữu cơ" ở môi trường trên cạn. Quá trình phân giải được phân ra làm ba giai đoạn:

+ Giai đoạn 1 là giai đoạn phá vụn các xác chết động vật, thực vật, các chất hữu cơ thành dạng hạt vụn nát;

+ Giai đoạn 2 là giai đoạn mùn hoá; và

+ Giai đoạn 3 là giai đoạn vô cơ hoá chất mùn.

Vi sinh vật là thành phần quan trọng trong hệ sinh thái, chúng có mặt trên tất cả các thành phần: trong đất, trong không khí, trong nước, trên cơ thể thực vật, động vật. Vai trò to lớn của vi sinh vật không chỉ

trong việc chu chuyển các hợp chất chứa cacbon mà còn hầu hết với các nguyên tố quan trọng khác đối với vi sinh vật như nitơ, phospho, kali, lưu huỳnh, sắt,... Nhờ phương pháp đánh dấu phóng xạ cho thấy rằng, các vi sinh vật, đặc biệt là các vi sinh vật cộng sinh với thực vật bậc cao có khả năng cố định nitơ, amon hoá, nitrat hoá và đóng vai trò quan trọng trong sự vận chuyển các hợp chất hữu cơ phức tạp chứa nitơ.

Mặc dù kích thước vô cùng nhỏ bé, vi sinh vật có khối lượng lớn, đặc biệt trong môi trường đất, vi sinh vật thực hiện những giai đoạn quan trọng trong chu trình vật chất, phân huỷ các chất hữu cơ và các chất khoáng phức tạp thành đơn giản.

Vai trò to lớn của vi sinh vật đất là phân huỷ các sản phẩm độc hại trong quá trình trao đổi chất ở thực vật bậc cao, động vật và chính vi sinh vật, đồng thời sản xuất ra hàng loạt các chất kích thích sinh trưởng, vitamin cần thiết cho động vật và thực vật.

c) Quần xã sinh vật đất

Trong môi trường trên cạn, quần xã sinh vật trong đất có ý nghĩa lớn và rất đa dạng. Thường phân loại sinh vật đất theo kích thước cơ thể. Dựa vào kích thước, có thể phân chia các sinh vật đất ra làm 3 nhóm:

– Sinh vật đất cỡ nhỏ (Microbiota) gồm các loài tảo đất (phần lớn là tảo lục, tảo lam), vi khuẩn, nấm và nguyên sinh động vật. Nói chung các Microbiota là sinh vật dị dưỡng, là mắt xích cơ bản của chuỗi thức ăn phế vật nằm giữa cặn bã thực vật và động vật đất.

– Sinh vật đất cỡ vừa (Mesobiota) gồm có giun tròn, ấu trùng côn trùng cực nhỏ, chân khớp nhỏ như bét, mọt, bọ đuôi bật.

– Sinh vật đất cỡ lớn (Macrobiota), ngoài rễ thực vật ra, còn có côn trùng lớn, giun đất, một số động vật có xương sống như chuột chũi, chuột đất, một vài loài bò sát ở trong đất cũng có thể kể vào nhóm này.

Số lượng sinh vật đất rất nhiều, chỉ tính riêng sinh vật cỡ vừa đã hàng nghìn, hàng vạn. Các động vật cỡ lớn ở đất giữ vai trò phá huỷ xác chết thực vật, động vật thành dạng thích hợp cho vi sinh vật phân huỷ.

d) Các động vật hiếu động cao của môi trường trên cạn

Quần xã sinh vật trên cạn có nhiều loài động vật có khả năng di chuyển nhanh, được gọi là "động vật hiếu động cao". Thuật ngữ "động vật hiếu động cao – permeant" do Shelfor đề xuất dùng để chỉ các động vật di chuyển nhanh như chim, thú và côn trùng có cánh biết bay, tương tự như những sinh vật tự bơi trong các hệ sinh thái thuỷ vực. Chúng di chuyển tự do giữa các tầng của thảm thực vật. Nhiều nhóm động vật ở

cạn, các giai đoạn phát triển trong chu trình sống lại diễn ra ở các tầng khác nhau, hoặc ở các quần xã khác nhau. Nhờ thế các động vật đó đã sử dụng được tất cả sự ưu việt của từng quần xã.

Đối với môi trường trên cạn thì sự có mặt của các loài thú ăn cỏ là thuộc tính đặc trưng. Nhiều loài trong nhóm thú trên cạn là những động vật nhai lại, gặm nhấm và những động vật móng guốc ngón chẵn và ngón lẻ. Trong dạ dày của thú nhai lại có "vi hệ sinh thái" đặc biệt, đó là dạ cỏ, có các vi sinh vật cộng sinh kỵ khí phân giải vật liệu thực vật có giá trị dinh dưỡng thấp, chuyển hoá thành chất dinh dưỡng có giá trị dinh dưỡng cao hơn. Trong tự nhiên, các động vật ăn cỏ cỡ lớn đó thường có sự di chuyển rất rộng, di chuyển từ nơi này đến nơi khác, hoặc vào thời gian khác nhau trong năm, hoặc do thiếu thức ăn, hoặc do áp lực của động vật ăn thịt. Nhờ đó, mật độ động vật móng guốc cao không gây hại cho đồng cỏ.

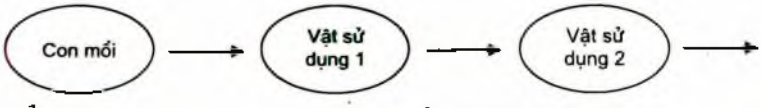
Về vai trò của chim di cư trên cạn trong tuần hoàn chất biogen giống như vai trò của chim biển trong quá trình chuyển phospho lên cạn, hoặc cá hồi di cư trong việc chuyển chất biogen về thượng nguồn, chưa được nghiên cứu. Song có thể khẳng định, chim di cư phát tán bụi phóng xạ và tồn dư DDT đi khắp thế giới. Cho nên chim di cư có thể là vật chỉ thị độ nhiễm bẩn của sinh quyển.

1.2.3.3. Cấu trúc về dinh dưỡng

Cách sắp đặt các nhóm sinh vật trong quần xã theo chức năng dinh dưỡng tạo nên cấu trúc dinh dưỡng của quần xã.

a) Xích thức ăn

Xích thức ăn được tạo nên bởi mối quan hệ dinh dưỡng của các loài tồn tại trong quần xã, trong đó loài này bắt một loài khác làm thức ăn, về phía mình, lại trở thành thức ăn cho một loài khác tiếp theo.



Ở xích thức ăn, vật chất được chuyển từ bậc thấp đến bậc cao; càng lên bậc cao, năng lượng được tích tụ trong mỗi bậc dinh dưỡng càng giảm, song chất lượng sản phẩm hay sự giàu năng lượng tính trên đơn vị sản phẩm càng lớn.

Trong các quần xã hay hệ sinh thái tự nhiên có thể gặp 3 loại xích thức ăn khác nhau: xích thức ăn chăn nuôi, xích thức ăn phế liệu và xích thức ăn thẩm thấu. Trong quần xã hệ sinh thái trên cạn thường có loại

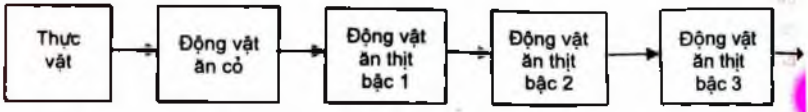
xích thức ăn thứ nhất và thứ hai, còn loại xích thức ăn thứ ba thường đặc trưng cho hệ sinh thái ở nước (nên trong giáo trình này không bàn đến).

– Xích thức ăn chăn nuôi:

Xích thức ăn chăn nuôi được khởi đầu bằng thực vật, tiếp đến là những loài "ăn cỏ" rồi đến vật ăn thịt các cấp (1, 2, 3,...).

Thực vật hay một số nấm, vi khuẩn tạo nên nguồn thức ăn sơ cấp thông qua quá trình quang hợp hoặc hoá tổng hợp được gọi là những "sinh vật tự dưỡng" (autotrophy). Những sinh vật không có khả năng tự tạo nên nguồn thức ăn cho chính mình mà phải khai thác từ sinh vật tự dưỡng được gọi là "sinh vật dị dưỡng" (heterotrophy).

Xích thức ăn có dạng sau:



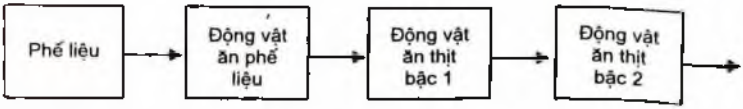
Trong hệ sinh thái đồng cỏ, xích thức ăn chăn nuôi có thể có dạng như sau:

Sinh vật dị dưỡng gồm tất cả các loài động vật và phần lớn các loài vi sinh vật, trừ một số nhỏ có khả năng quang hợp hoặc hoá tổng hợp.

Trong xích thức ăn, vi sinh vật sống hoại sinh (saprophy), là những sinh vật dị dưỡng, phân huỷ xác chết, các chất bài tiết và chất trao đổi khác đến giai đoạn khoáng hoá cuối cùng gọi là sinh vật phân huỷ. Theo quan niệm này thì các loài động vật cũng là những sinh vật phân huỷ, nhưng khác vi sinh vật ở chỗ, chúng là nhóm phân huỷ thô, chiếm vị trí trung gian giữa sinh vật sản xuất và sinh vật khoáng hoá các chất.

– Xích thức ăn phế liệu (detritus):

Khác với xích thức ăn chăn nuôi, xích này được khởi đầu bằng chất phế liệu hay mùn, cặn vẩn, sau đó là bậc dinh dưỡng của những loài ăn cặn vẩn, rồi đến các vật ăn thịt khác:



Xác các sinh vật chết cũng như các sản phẩm bài tiết của chúng nằm trong đất hoặc trong nước được các sinh vật nhỏ bé (trong các hệ sinh thái ở cạn, các sinh vật này bao gồm các loài giun, ốc,...), đặc biệt là vi sinh vật phân huỷ. Trong xích thức ăn phế liệu, năng lượng thức ăn chuyển từ thành phần này sang thành phần khác của hệ sinh thái chậm hơn so với xích thức ăn chăn nuôi. Các sản phẩm chết của thực vật có thể nằm lại trong đất một thời gian dài, tuỳ thuộc vào điều kiện môi trường. Xích thức ăn phế liệu thường phức tạp hơn xích thức ăn chăn nuôi.

Hai kiểu xích thức ăn này có thể tồn tại riêng biệt, cũng có thể kết hợp với nhau và có tầm quan trọng khác nhau trong các kiểu hệ sinh thái khác nhau.

b) Lưới thức ăn

Tổ hợp các xích thức ăn sẽ tạo thành lưới thức ăn. Trong hệ sinh thái, quan hệ dinh dưỡng thường rất phức tạp bởi vì trong đó thế nào cũng có một số loài tham gia vào các bậc dinh dưỡng của một số xích thức ăn. Một loài động vật ăn cỏ thường ăn rất nhiều loài thực vật; một động vật ăn thịt có thể ăn rất nhiều loài động vật ăn cỏ và nhiều loài động vật ăn thịt khác. Từ đó, các xích thức ăn hợp lại tạo thành mạng lưới thức ăn.

Xích thức ăn chăn nuôi và xích thức ăn phế liệu thường liên kết với nhau trong mạng lưới thức ăn ở mắt xích động vật ăn thịt. Mô hình quan hệ dinh dưỡng trong xích thức ăn có thể được xác định bởi một số kỹ thuật như phân tích thức ăn trong ruột động vật hay đánh dấu phóng xạ ở thực vật, ghi chép sự tiến triển qua hệ thông.

c) Các bậc dinh dưỡng

Trong lưới thức ăn, một loài sinh vật có thể tham gia vào các bậc dinh dưỡng khác nhau của một số xích thức ăn. Cây xanh (thực vật) là bậc dinh dưỡng đầu tiên – (sinh vật sản xuất – sinh vật tự dưỡng) – bậc sơ cấp. Những động vật ăn cỏ (thực vật) và những động vật ăn động vật khác là sinh vật tiêu thụ – sinh vật dị dưỡng – bậc thứ cấp. Những động vật ăn thịt (ăn động vật khác) có thể là sinh vật tiêu thụ bậc 1, bậc 2, bậc 3,... phụ thuộc vào các bậc dinh dưỡng. Như vậy, quần thể của một loài trong quần xã sinh vật có thể có vị trí ở nhiều hơn một bậc dinh dưỡng.

1.3. MỘT SỐ ĐẶC TRƯNG CỦA QUẦN XÃ ĐỘNG VẬT HOANG DÃ TRONG RỪNG NHIỆT ĐỚI

1.3.1. Đặc tính phân tầng của quần xã động vật trong rừng nhiệt đới

Sự phát triển mạnh mẽ của thực vật ở rừng nhiệt đới tạo điều kiện cho rất nhiều loài động vật sinh sống, nhiều loài đã thích nghi với đời

sống trên cây. Thảm thực vật rừng ẩm nhiệt đới tạo ra nhiều tầng theo chiều thẳng đứng rất rõ rệt, từ tầng nền đến tán cây cao nhất. Rừng ẩm nhiệt đới nguyên sinh thường tạo ra 4 đến 5 tầng. Mỗi tầng rừng tạo ra một số điều kiện sống khá khác biệt nhau và một số loài động vật có liên quan đến từng tầng rừng xác định, tức là các loài động vật phân bố cư trú tương tự thực vật cũng biểu hiện sự phân tầng theo chiều thẳng đứng. Tuy nhiên, sự cách biệt của các tầng phân bố của động vật không cứng nhắc như các tầng thực vật rừng vì các loài động vật vẫn có thể di chuyển qua lại giữa các tầng. Ví dụ, các loài sóc có thể kiếm ăn ở các tầng phía trên của thảm thực vật rừng. Sự phân bố theo tầng của động vật ở rừng nguyên sinh không, hoặc ít bị tác động khác với sự phân tầng ở các khu rừng thứ sinh bị tác động mạnh.

Khi nghiên cứu sự phân tầng của chim và thú ở những khu rừng nhiệt đới ẩm thường xanh ở đảo Borneo (Indonesia), Harrison J. L. (1962) đã xác định ra 6 quần xã động vật (chim, thú) theo nguồn thức ăn mà chúng sử dụng. 6 quần xã động vật đó bao gồm:

–Quần xã 1 ở phía trên tầng tán cây, gồm các loài chim và dơi ăn côn trùng và ăn thịt.

–Quần xã 2 ở ngay trên đỉnh tầng tán cây, gồm các loài chim, thú, chủ yếu ăn lá và trái cây và một phần nhỏ ăn mật hoa và côn trùng.

–Quần xã 3 ở tầng giữa tán, gồm các loài động vật bay, chủ yếu là các loài chim, dơi ăn côn trùng.

–Quần xã 4 ở tầng giữa tán, gồm các loài động vật leo trèo ăn tạp, hoạt động trên cây, có cả vài loài ăn thịt.

–Quần xã 5 gồm các động vật lớn sống trên mặt đất, các động vật ăn cỏ và các loài săn mồi ăn thịt chúng.

–Quần xã 6 gồm các động vật nhỏ sống trên mặt đất hoặc dưới mặt đất: Các loài thú và chim ăn mồi ở tầng nền của rừng, chủ yếu là nhóm ăn côn trùng hoặc ăn tạp, ngoài ra có thể có cả một số động vật ăn cỏ và ăn thịt.

Trong rừng, hầu hết các nguồn thức ăn, đặc biệt là trái cây có trong suốt 24/24 giờ ngày đêm, nên một tầng cây có thể được các loài động vật sử dụng nhờ sự chuyển dời của các quần xã như sự chuyển dời của quần thể động vật theo ngày đêm, nghĩa là những động vật hoạt động vào ban ngày có thể được thay thế bởi những động vật có tập tính hoạt động ban đêm. Như vậy, việc sử dụng các tầng cây thay đổi theo cả không gian lẫn thời gian. Quy luật chung cho thấy các loài chim chiếm lĩnh ổ sinh thái vào ban

ngày còn các loài thú thì hoạt động vào ban đêm. Nhưng một số loài thú, đáng chú ý là các loài sóc và các loài linh trưởng, có thể chiếm lĩnh ổ sinh thái vào ban ngày mà nhờ đó chúng thích nghi tốt hơn các loài chim.

Mackinnon J. R. (1972) tóm tắt sự phân tầng đối với các loài thú không biết bay ở một khu rừng nhiệt đới tại Sabah phía bắc đảo Borneo thuộc Malaysia (hình 1.1) như sau: (cần biết rằng một phần lớn các loài thú sống trên cây, trong đó nhiều loài có tập tính hoạt động vào ban đêm).

+ Sống trên cây/ hoạt động ban ngày:

1. Sóc lớn (Sciuridae)
2. Vượn (Hylobatidae)
3. Khỉ đuôi dài (Cercopithecidae)
4. Đười ươi (Pongidae)

+ Sống trên cây – trên mặt đất/ hoạt động ban ngày:

5. Sóc (Sciuridae)
6. Khỉ (Cercopithecidae)
7. Triết (Mustelidae)
8. Đồi (Tupaidae)
9. Gấu (Ursidae)

+ Sống trên mặt đất/ hoạt động ban ngày:

10. Sóc đất (Sciuridae)
11. Cầy ăn thịt, ăn quả (Viverridae)
12. Hoẵng (Cervidae)
13. Triết (Mustelidae)
14. Chuột chù (Soricidae)
15. Nai (Cervidae)

+ Sống trên mặt đất/ hoạt động ban ngày – ban đêm:

16. Voi (Proboscidae)
17. Tê giác Sumatra (Rhinocerotidae)
18. Bò rừng banteng (Bovidae)
19. Lợn rừng (Suidae)
20. Cheo cheo (Tragulidae)

+ Sống trên cây/ hoạt động ban ngày – ban đêm:

21. Cầy mực (Viverridae)

+ Sống trên cây/ hoạt động ban đêm:

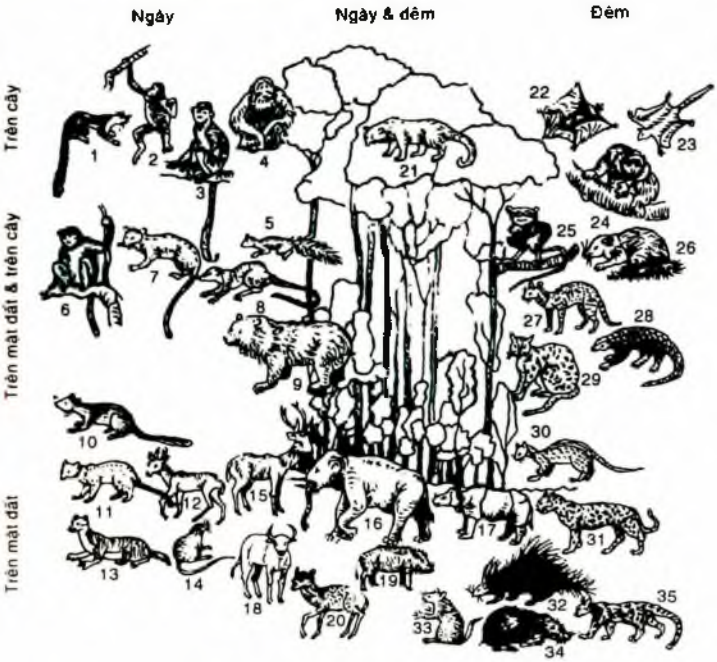
22. Chồn dơi (Cynocephalidae)
23. Sóc bay (Pteromyidae)
24. Cu li (Lorisidae)

+ Sống trên cây/ trên mặt đất - hoạt động ban đêm:

25. Khỉ mắt trố (Tarsidae)
26. Đồi (Tupaidae)
27. Cầy giông (Viverridae)
28. Tê tê (Manidae)
29. Mèo rừng (Felidae)

+ Sống trên mặt đất/ hoạt động ban đêm:

30. Cầy (Viverridae)
31. Báo hoa mai (Felidae)
32. Nhím (Hystricidae)
33. Chuột (Muridae)
34. Chuột voi (Erinaceidae)
35. Báo gấm (Felidae)



Hình 1.1. Sự phân tầng của các loài thú ở rừng nhiệt đới tại Sabah bắc đảo Borneo thuộc Malaysia

Những loài thú khác nhau hoạt động ở những tầng rừng khác nhau và vào những khoảng thời gian khác nhau trong ngày (Theo Mackinnon & Mackinnon, 1977).

1.3.2. Tính đa dạng thức ăn và khái niệm ổ sinh thái nhiều chiều trong rừng nhiệt đới

Sự đa dạng lớn nhất về loài thường tìm thấy ở những khu rừng nhiệt đới. Mặc dù chỉ chiếm 7% diện tích bề mặt Trái Đất, nhưng rừng nhiệt đới chiếm một nửa số loài trên thế giới, trong đó đặc biệt là côn trùng chiếm đến 90% số loài, 40% số loài thực vật có hoa, 30% số loài chim trên thế giới. Mặc dù tính đa dạng về loài đặc biệt cao nhưng mật độ các cá thể của một loài thường lại thấp, nếu so sánh với những dạng thảm thực vật ít phức tạp hơn như trảng cỏ, thảo nguyên.

Thực vật là những sinh vật sản xuất sơ cấp. Ở rừng nhiệt đới, thực vật cung cấp rất nhiều dạng thức ăn cho nhiều loài động vật ăn thực vật, từ côn trùng đến các loài thú móng guốc, voi và nhiều loài chim. Các loài động vật ăn thực vật chia ra các động vật ăn cỏ, loài ăn cành, loài ăn quả, ăn hạt, hút mật hoa.... Trong chuỗi thức ăn trong hệ sinh thái rừng nhiệt đới rất nhiều loài côn trùng tạo thành nguồn sinh vật làm mồi (con mồi) phong phú cho các loài động vật ăn côn trùng. Các loài động vật ăn thực vật, ăn côn trùng lại trở thành con mồi cho nhiều loài động vật ăn thịt.

Mức độ phong phú, đa dạng về loài ở các khu rừng nhiệt đới đã tạo nên ổ sinh thái nhiều chiều.

***Ổ sinh thái* (Ecological nich)** là một không gian sinh thái mà ở đấy có những điều kiện môi trường quy định sự tồn tại và phát triển lâu dài không hạn định của cá thể, loài (Hutchinson, 1957). Ổ sinh thái của một loài chính là vai trò của nó trong hệ sinh thái. Elton Ch.S. (1966) đã đưa ra giải thích thú vị như sau: nơi sống như một "địa chỉ", mỗi loài có một "địa chỉ" và "nghề nghiệp" riêng, hai yếu tố này được gọi là ổ sinh thái của loài đó.

Ổ sinh thái của một loài động vật trong rừng nhiệt đới có thể thay đổi theo các chiều hướng sau:

– Vị trí theo chiều thẳng đứng và theo chiều nằm ngang, nghĩa là ổ sinh thái biến động theo không gian.

– Thời gian sử dụng nguồn tài nguyên của rừng, tức là giờ nào trong ngày, mùa nào trong năm (sự biến động theo thời gian).

– Vị trí của loài động vật đó trong chuỗi thức ăn (sự biến động về mặt dinh dưỡng).

– Kiểu tập tính của loài vật đó (sự biến động về mặt tập tính).

Điều này cho thấy, một số loài động vật trong rừng nhiệt đới có thể sử dụng cùng một nguồn thức ăn nhưng theo những cách khác nhau, hoặc vào những thời gian khác nhau, hoặc tại những địa điểm khác nhau. Nhờ đó, những mâu thuẫn, hay những cạnh tranh vì thức ăn nảy sinh giữa hai hoặc một vài loài sử dụng cùng một nguồn thức ăn sẽ được giảm đi. Rõ ràng, trong rừng ẩm nhiệt đới có sự chồng chéo ổ sinh thái, khả năng sống sót của một loài trong một khu rừng ẩm nhiệt đới phụ thuộc rất nhiều vào khả năng thích ứng của loài đó đối với sự chồng chéo ổ sinh thái đến mức nào.

1.3.3. Mật độ của sinh vật trong rừng nhiệt đới

Trong rừng nhiệt đới, tính đa dạng về loài của thực vật là rất cao, nhưng số lượng cá thể của mỗi loài thực vật trên một đơn vị diện tích lại tương đối thấp. Nguyên tắc này cũng đúng cho các loài thú, chim, bò sát, lưỡng cư.

Thức ăn, nước và chỗ trú ẩn trong rừng nhiệt đới tương đối ổn định quanh năm. Ngược lại, những vùng đồng bằng bán khô hạn lại chịu ảnh hưởng của sự thay đổi theo mùa rõ rệt hơn. Vào mùa mưa, sự phát triển liên tục của các loài cây cỏ được duy trì nhờ áp lực gặm cỏ (grazing pressure) mạnh mẽ của các loài thú ăn cỏ cỡ lớn, nhưng vào mùa khô, sức sinh sản của thực vật chậm lại và bị đình trệ, nhiều loài thú ăn cỏ phải di cư đi nơi khác.

Những sự di cư theo mùa của nhiều loài thú là hiện tượng phổ biến ở nhiều vùng nhiệt đới khô cằn và bán khô cằn. Sự di cư của chúng gây ra những biến động lớn về số lượng cá thể của các loài di cư trong suốt một năm.

Mật độ tương đối của nguồn tài nguyên trong rừng ẩm nhiệt đới đưa đến sự ổn định tương đối của số lượng các loài động vật, đặc biệt là các loài thú và chim. Nhưng ở các khu rừng nhiệt đới khô, trảng cỏ cây bụi, tính ổn định của mật độ sinh vật phụ thuộc rất nhiều vào mùa mưa vì nếu mùa mưa ở khu vực này đến chậm thì cháy rừng có thể xảy ra bất kỳ lúc nào. Điều này rõ ràng ảnh hưởng đến tình trạng của quần thể động, thực vật hoang dã trong rừng nhiệt đới lẫn môi trường sống của chúng: mật độ của sinh vật nói chung và của các loài động vật hoang dã (đặc biệt là các loài thú) nói riêng sẽ giảm xuống rất thấp. Tuy nhiên, trong tình trạng đó, mật độ quần thể thấp cũng có lợi ích nhất định, đó là các cá thể phân bố cách xa nhau hơn, giúp cho động vật tránh khỏi sự lây lan của bệnh tật có tính đặc trưng trong mùa khô hạn.

1.3.4. Đặc điểm sinh sản của động vật hoang dã trong rừng ẩm nhiệt đới

Sự thay đổi độ dài ngày ở vùng khí hậu ôn hoà là một nhân tố quan trọng trong việc điều chỉnh hoạt động sinh dục và các chu kỳ sinh sản. Tuy nhiên, ở các khu rừng nhiệt đới, độ dài ngày tương đối ổn định, độ dài ngày biến động không quá một giờ trong suốt năm.

Ở những vùng nhiệt đới khô cằn và bán khô cằn, khả năng tìm được thức ăn của các loài động vật có liên quan đến chế độ mưa trong năm và ngay cả các điều kiện vô cơ cần thiết cho sự sinh sản của động vật cũng biến đổi theo mùa vụ.

Ở những khu rừng ẩm nhiệt đới, tính chất mùa vụ của sản lượng thức ăn không rõ rệt và do đó thời gian sinh sản của các loài động vật gần như diễn ra quanh năm. Tuy nhiên, nguồn cung cấp thức ăn trong rừng mưa nhiệt đới cũng vẫn có tính chất mùa vụ, như chu kỳ ra hoa, kết trái, nảy chồi của thực vật diễn ra theo mùa vụ rõ ràng. Vì vậy, một số loài động vật rừng có chu kỳ sinh sản tương đối ổn định. Ngoài ra còn có nhiều yếu tố khác điều chỉnh quá trình sinh sản của động vật rừng như mật độ, cấu trúc xã hội của loài. Tuy nhiên, chúng ta chưa hiểu hết tầm quan trọng của các yếu tố này đối với sự sinh sản của động vật rừng trong các khu rừng ẩm nhiệt đới. Tính chất mùa vụ của nguồn thức ăn thể hiện rõ nhất trong các tầng rừng cao. Nhiều loài động vật rừng sống trên tầng tán cây cao, ví dụ như các loài dơi ăn quả có sự sinh sản theo mùa rất rõ rệt. Ở những tầng rừng thấp hơn, tính chất mùa vụ không rõ rệt bằng, mặc dù những quả chín rụng từ các cây cao xuống tầng nền rừng cũng có thể là một hiện tượng mùa vụ.

1.3.5. Động vật hoang dã trong rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh

So sánh hai dạng rừng nguyên sinh và rừng thứ sinh ta thấy có ba điểm khác biệt liên quan đến động vật hoang dã:

– Cấu trúc thảm thực vật rừng thứ sinh ít phức tạp hơn, đặc biệt sự phân tầng theo chiều thẳng đứng trong rừng thứ sinh không thể hiện rõ ràng như ở rừng nguyên sinh.

– Rừng thứ sinh có số loài thực vật ít hơn và sự phân bố của cây thưa hơn.

– Tính đa dạng đời sống của động vật trong rừng nguyên sinh cao hơn. Sự thay thế rừng nguyên sinh bởi rừng thứ sinh thường dẫn đến sự suy giảm nghiêm trọng tính đa dạng loài động vật.

Một số loài động vật hoang dã thích ứng đối với những thay đổi của thảm thực vật nên chúng sống được trong các rừng thứ sinh. Một số loài

động vật hoang dã rất ưa thích dạng thảm thực vật thứ sinh. Trong giai đoạn đầu của quá trình diễn thế của rừng, sau khi bị tác động mạnh, nhiều loài cây sản sinh ra số lượng lớn quả, hạt hấp dẫn được các loài chim và thú ăn hạt và quả như các loài gặm nhấm ăn hạt. Nhiều loài côn trùng ưa sáng xuất hiện ở rừng thứ sinh, chúng là thức ăn lôi cuốn nhiều loài chim ăn côn trùng đến đây. Ở những khu rừng bị phát trống sẽ lôi cuốn nhiều loài thú móng guốc.

1.3.6. Sự phân bố của động vật hoang dã theo các kiểu rừng ở Việt Nam

Sự phân bố của các cá thể và mật độ các quần thể chim, thú rừng có thể thay đổi theo các điều kiện sống của sinh cảnh. Ở nước ta có thể chia các dạng sinh cảnh như sau:

1.3.6.1. Sinh cảnh rừng

Ở nước ta khoảng 84% số loài thú và 95% số loài chim sinh sống ở các kiểu rừng. Tỷ lệ các loài và mật độ quần thể các loài không giống nhau ở các sinh cảnh rừng khác nhau.

– Rừng trên núi đất: chiếm phần lớn diện tích lãnh thổ Việt Nam. Ở đây, điều kiện sống có nhiều thuận lợi cho chim, thú rừng vì thực bì phong phú, thức ăn dồi dào, điều kiện trú ẩn và làm tổ thuận lợi. Mật độ và thành phần loài thú, chim, bò sát, lưỡng cư khá phong phú, có đầy đủ hầu hết các loài, chúng sống định cư.

– Rừng trên núi đá vôi: Thực vật rừng thưa thớt, ít cây cao, hầu như không có tán rừng hoặc nếu có thì không liên tục. Địa hình khó cho sự di chuyển. Nguồn thức ăn hạn chế, nước thiếu. Thành phần loài và mật độ cá thể chim, thú thấp. Thú sống ở rừng trên núi đá chủ yếu là sơn dương, sóc, khỉ,...

– Rừng ngập mặn: Điều kiện sống tương đối đặc biệt. Chỉ có một số ít loài thực vật chuyên hoá như sú, vẹt, chà là, mắm, ruốc,... Ở đây có nhiều loài chim nước hoặc kiếm ăn ở nước. Thú có những loài thú ăn thịt nhỏ (chồn, cầy, rái cá), dơi, chuột, khỉ,...

1.3.6.2. Sinh cảnh đồi cây bụi

Sinh cảnh đồi cây bụi là khu vực rừng trước đây bị khai thác liên tiếp và khai thác kiệt, còn lại những cây bụi như sim, mua, thầu dầu. Không có thú lớn trú ngụ. Một số thú nhỏ vãng lai kiếm ăn như một số loài thú ăn thịt nhỏ (cầy, lửng, chồn bạc má, mèo rừng), một số loài gặm nhấm (chuột, thỏ). Có một số loài chim di trú (gà gô, cú muỗi). Chim

vãng lai có các loài chim nhỏ ăn hạt cỏ dại, trong đó có bộ Sẻ, bộ Gà, bộ Bồ câu, côn trùng có cánh lớn.

1.3.6.3. Sinh cảnh đồng cỏ

Sinh cảnh đồng cỏ là đất trồng trọt cũ bị bỏ lâu năm. Thực bì chủ yếu là cỏ tranh, cỏ may, cỏ mật, cỏ lào,... Điều kiện nơi ở, nơi trú ẩn thiếu. Thú nghèo nàn, có một số thú nhỏ gặm nhấm đào hang (chuột, dúi, chuột đồn, chuột nhắt *Mus caroli*). Thú vãng lai kiếm ăn có thể có lợn rừng, nai, hoẵng; kéo theo một số thú ăn thịt nhỏ và lớn (sói lửa, hổ). Ít loài chim định cư; một số loài đến kiếm ăn (cun cút, sẻ đồng, chiền chiện, đớp ruồi, gà gô,...).

1.3.6.4. Sinh cảnh đồng ruộng

Sinh cảnh đồng ruộng là đất trồng cây lương thực, thực phẩm (lúa, ngô, khoai, lạc,...). Thức ăn phong phú tạo nên khu hệ chim đa dạng. Nương rẫy gần rừng gặp nhiều loài. Nhiều loài gặm nhấm đào hang (chuột dúi, chuột nhắt nương, chuột cúc *Mus kookii*). Động vật vãng lai vào vụ mùa có nhiều loài thú ăn tạp đến nương rẫy kiếm ăn (các loại cầy, cầy hương, cầy giông, chồn bạc má,...); các loài thú móng guốc (hoẵng, nai, lợn rừng), các loài gặm nhấm. Nhiều loài chim cun cút, rẽ gà, rẽ giun. Chim vãng lai có cu gáy, cu ngói, gà gô và nhiều loài chim ăn sâu bọ của bộ Sẻ.

1.3.6.5. Sinh cảnh bán làng

Tuy có sự khác nhau về điều kiện tự nhiên, trong sinh cảnh này có nhiều cây ăn quả. Về các loài thú sống tại chỗ có các loài chuột, dơi; các loài vãng lai có thú ăn thịt nhỏ đến săn bắt gia cầm như cầy lon, mèo rừng, cầy bạc má; đôi chỗ có sóc. Chim có sẻ nhà, chim bạc má, chim sâu và những loài chim bộ Sẻ, bộ Bồ câu; chim vãng lai có chào mào, bông lau, chích choè, chim sâu,...

1.3.7. Phân bố sinh thái Gặm nhấm ở Việt Nam

Về phân vùng khu hệ sinh thái Gặm nhấm Việt Nam, trong thời gian gần đây, người ta bắt đầu sử dụng phương pháp đánh giá các tổ hợp khu hệ sinh thái trong việc phân vùng địa – động vật (Matjushkin, 1972). Theo phương pháp này, người ta tập hợp những nhóm động vật theo mức độ đồng nhất về môi trường sống, có sự giống nhau về sinh thái, phân bố địa lý, di truyền. Tập hợp những nhóm động vật đó được gọi là "khu hệ sinh thái" (Matjushkin, 1972, 1984).

Phân vùng khu hệ sinh thái dựa vào mức độ và quan hệ thân thuộc

của các khu hệ sinh thái. Để thực hiện điều đó, có thể dựa vào một tập hợp của nhiều loài khác nhau (thực vật, động vật), hay một nhóm phân loại (chim, thú, bò sát,...), hay một nhóm động vật (Có guốc, Gặm nhấm,...). Ở đây là thử phân vùng khu hệ sinh thái Gặm nhấm ở Việt Nam dựa trên tài liệu về các loài gặm nhấm. Theo phương pháp của Matjushkin (1972, 1984), đặc điểm chủ yếu dựa vào để so sánh là điều kiện sống (khí hậu, thời tiết, địa hình, thực vật,...) và thành phần, cấu trúc động vật, những thích nghi của chúng với điều kiện môi trường cụ thể.

Dựa theo mức độ thân thuộc của các khu hệ sinh thái, có thể chia Việt Nam thành 13 nhóm khu hệ sinh thái Gặm nhấm (hình 1.2). Dưới đây là đặc trưng và cấu trúc của từng đơn vị.

1) Nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới Bắc Việt Nam

Khu vực này bao gồm vùng núi cao có khí hậu gió mùa lạnh, nhiệt độ mùa đông dưới 15°C, thường có sương mù và sương muối. Đây chính là vùng kéo dài thềm Nam Trung Quốc có tuổi Devon–Pecmi–Cacbon (Sherlova, 1957; Vũ Tự Lập, 1979) và tương đối cổ hơn các vùng khác của Việt Nam.

Những loài gặm nhấm đặc trưng của đơn vị sinh thái này là dúi nhỏ (*Rhizomys sinensis*), sóc bay trâu chóp đuôi trắng (*Petaurista petaurista miloni*), sóc má vàng (*Drenmomys pernyi*), chuột đất bé (*Bandicota savilei hichensis*). Đặc điểm đặc trưng của động vật nhóm này là có bộ lông dày, màu sáng (dúi nhỏ, chuột khổng tử, sóc má vàng, sóc bay trâu chóp đuôi trắng, sóc bụng đỏ chóp đuôi trắng (*Callosciurus erythraeus castaneoventris*). Như vậy các đại diện của nhóm này có những đặc tính sinh thái và hình thái thích nghi với điều kiện khí hậu tương đối lạnh.

2) Nhóm sinh thái rừng ôn đới núi cao

Những đặc trưng của điều kiện sống của khu vực này gồm có khí hậu lạnh, rất ẩm, hầu như không có mùa khô, gió mạnh, rừng thông lá kim, nền đất phủ lớp rêu dày và nhiều nấm mốc. Trong thành phần khu hệ Gặm nhấm có các đại diện của vùng Cổ Bắc như chuột choắt (*Micromys minutus*), chuột cộc (*Eothenomys melanogaster*), dúi mốc lớn (*Rhizomys pruinosus*). Chúng có bộ lông dày ấm và có đuôi ngắn, đào hang trong lớp thảm rêu dày. Tất cả các đặc tính đó làm giảm sự toả nhiệt và giảm cường độ hoạt động của cơ thể vào mùa đông (Cao Văn Sung et al., 1985). Hiện tượng tương tự cũng phát hiện được ở các loài khác như chuột chù núi cao (*Neotetracus sinensis*) và chuột chù cộc (*Anourosorex squamipes*). Ngoài các loài gặm nhấm ở đây còn gặp các loài khác thuộc khu hệ Cổ Bắc như dơi tai sọ cao (*Myotis siligorensis*),

dơi tai rậm lông (*Myotis adversus*), dơi lá tô ma (*Rhinolophus thomasi*). Ở Việt Nam, chúng chỉ sống trong vùng có khí hậu lạnh, tập trung trú đông trong hang (Đào Văn Tiến, 1975).

3) Nhóm sinh thái rừng rậm nhiệt đới nửa khô

Nhóm sinh thái này phân bố ở các bình nguyên và sơn nguyên rộng rãi nối tiếp với những thung lũng và lòng chảo đá vôi hang động. Đặc điểm điều kiện sống ở đây bao gồm điều kiện khí hậu cận nhiệt đới bán khô có hai mùa: mùa mưa và mùa khô khác biệt nhau rõ ràng; gió tây nóng làm khô giòn thảm thực vật vào tháng 12 và tháng 1. Động vật ở đây có đại diện của yếu tố Mianma: chuột bóng (*Rattus nitidus*), sóc bụng đỏ chóp đuôi đen (*Callosciurus erythraeus erythogaster*), sóc mõm hung (*Dremomys rufigenis*), chuột cúc (*Mus cookii*). Những loài ở đây có bộ lông thô và thưa, liên quan đến việc thoát nhiệt của cơ thể. Loài chuột bóng chỉ phân bố ở vùng núi cao và những loài có nguồn gốc Mianma bị dãy Hoàng Liên Sơn ngăn không cho chúng xâm nhập sâu vào hướng đông bắc của Việt Nam.

4) Nhóm sinh thái rừng bán khô hỗn giao cận nhiệt đới và nhiệt đới

Nhóm sinh thái này phân bố ở vùng Hoà Bình, Thanh Hoá mà ranh giới phía nam của nó là sông Chu. Khu vực này chịu ảnh hưởng của gió mùa đông bắc nên khí hậu ở đây mang đặc tính nhiệt đới gió mùa. Đại diện Gặm nhấm ở đây mang tính đặc trưng và đặc hữu địa phương là sóc bụng đỏ chóp đuôi đỏ (*Callosciurus erythraeus erythraeus*), và một số loài thú khác như voọc mông trắng (*Trachyphithecus francoisi delacouri*). Sự phân bố của một số dạng thuộc các loài xung quanh địa phương này cho phép đề xuất giả thiết rằng vùng Hoà Bình, Thanh Hoá là trung tâm phát tán của các loài bản địa địa phương (Đào Văn Tiến, 1983). Theo giả thiết này thì dạng sóc bụng đỏ chóp đuôi đỏ (*C. e. erythraeus*) là dạng nguyên thuỷ, và phát tán về phía đông bắc cho dạng sóc bụng đỏ chóp đuôi trắng (*C. e. castaneoventris*), về phía tây cho dạng sóc bụng đỏ chóp đuôi đen (*C. e. erythrogaster*), về phía đông nam cho dạng sóc bụng đỏ chóp đuôi hung (*C. e. cucphuongis*) (hình 1.3).

Hiện tượng tương tự cũng gặp ở voọc đen (*Trachypithecus francoisi*) (hình 1.4). Theo đó voọc đen mông trắng (*T. f. delacouri*) ở Hoà Bình được xem là dạng nguyên thuỷ, phát tán về phía bắc cho voọc đen má trắng (*T. f. francoisi*), về phía đông cho voọc đen đầu trắng (*T. f. poliocephalus*), về phía tây cho Voọc đen lào (*T. f. laotum*), và về phía nam cho Voọc đen hà tĩnh (*T. f. hatinhensis*). Có thể nói khu vực Hoà Bình – Thanh Hoá là giao điểm của nơi gặp gỡ của 3 luồng phát tán của các loài thú, trong đó có Gặm nhấm: Luồng từ Nam Trung Quốc ở phía

bắc tới, luồng từ Ấn Độ, Mianma ở phía tây sang và luồng từ Malaysia ở phía nam lên. Tuy nhiên, trong thành phần khu hệ, yếu tố bản địa chiếm ưu thế, 35% ở tỉnh Hoà Bình, 25% ở Thanh Hoá (Đào Văn Tiến, 1985). Cần thấy rằng, vùng này đã được thừa nhận là cái nôi của dân tộc Việt Nam. Ở đây đã phát hiện nền văn hoá Hoà Bình với các công cụ đồ đá (Nguyễn Lân Cường, 1986).

5) Nhóm sinh thái rừng nhiệt đới thường xanh

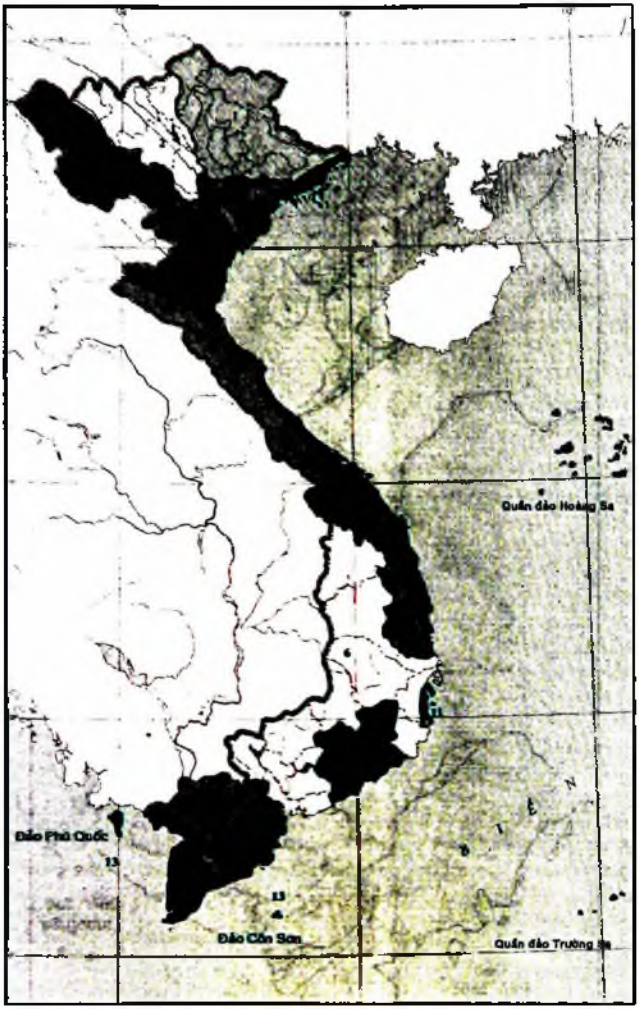
Rừng thuộc nhóm này là kiểu rừng ẩm thường xanh điển hình, tiếp nhận độ ẩm từ biển Đông, nhưng đồng thời cũng chịu ảnh hưởng của dòng khí nóng của gió Lào từ phía tây tới. Rừng nhiều tầng, có nhiều dây leo (Vũ Văn Dũng, 1979; Thái Văn Trừng, 1984). Điều đó rất có ảnh hưởng đến đời sống của các loài Gặm nhấm. Ở đây gặp các đại diện của khu hệ Gặm nhấm phía nam như chuột lắt (*Rattus exulans*), sóc chuột lửa (*Tamiops rodolphei*), sóc vằn lưng (*Menetes berdmorei*), chuột xuri (*Maxomys surife*), sóc chân vàng (*Callosciurus flavimanus*).

6) Nhóm sinh thái rừng cận xích đạo

Đặc điểm của vùng này có chế độ khí hậu 2 mùa: mùa mưa, mùa khô khác biệt và kế tiếp nhau rõ rệt. Vào mùa mưa, lượng mưa chiếm đến 85% tổng lượng mưa trong năm. Vào mùa khô rất ít mưa, trời trong xanh không có mây làm cho khí hậu khô nóng và thường xảy ra các đám cháy. Cây có vỏ dày nên chống chịu nạn cháy rừng và có khả năng mọc rất nhanh vào mùa mưa. Hàng năm cây thay lá theo mùa rõ rệt. Chính ở đây phát triển loại hình rừng khộp rụng lá vào mùa khô. Nhưng chỉ vào những ngày có các trận mưa đầu mùa, cây cối đã đâm chồi nảy lộc. Mặt đất đã phủ xanh lớp thảm cỏ tốt tươi, các loài gặm nhấm điển hình ở đây có sóc vằn lưng (*Menetes berdmorei*), sóc bay bé (*Hylopetes spadiceus*), sóc chân vàng (*Callosciurus flavimanus*), sóc chuột lửa (*Tamiops rodolphei*), chuột bóng (*Rattus nitidus*) và chuột đàn (*Rattus molliculus*). Các loài gặm nhấm có đặc tính sử dụng các hang hốc tự nhiên, sinh sản mạnh sau mùa "cháy rừng" và hoạt động chủ yếu vào sáng sớm và chiều tà.

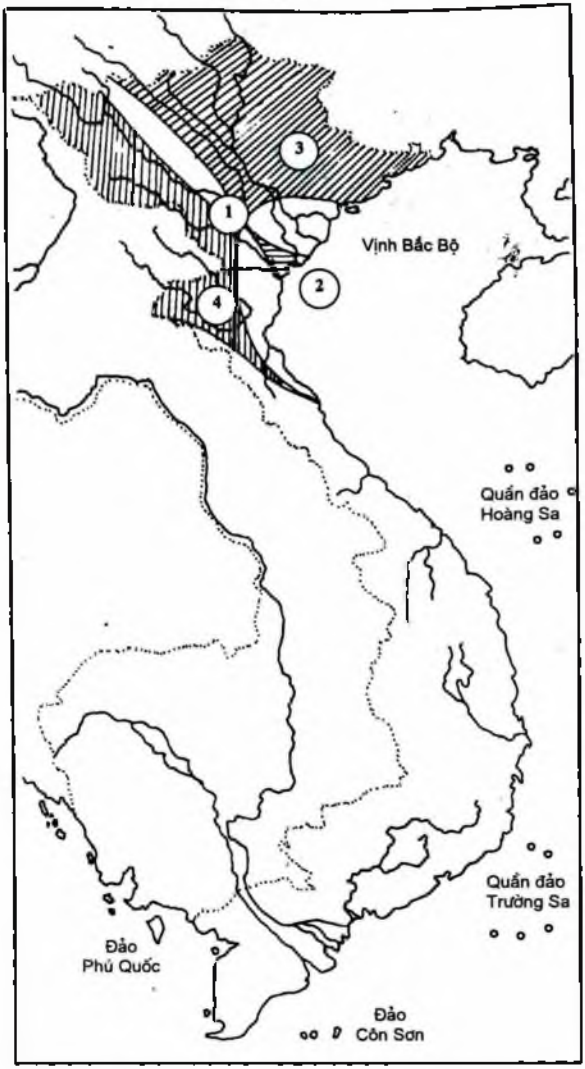
7) Nhóm sinh thái rừng lá kim nhiệt đới

Nhóm này chủ yếu nằm ở tỉnh Lâm Đồng với khí hậu mát mẻ. Rừng chủ yếu là rừng thông (*Pinus spp.*) xen lẫn với rừng rụng lá. Đại diện ưu thế của nhóm sinh thái này là sóc đen lưng vàng da bò (*Ratufa bicolor smithi*), sóc chuột lửa (*Tamiops rodolphei rodolphei*), sóc chân vàng (*Callosciurus flavimanus*), chúng sống ở tầng trên của tán rừng và chuột đồng núi cao (*Rattus osgoodi*) sống ở tầng mặt đất. Hai loài chuột mốc lớn (*Berylmys berdmorei*) và chuột đồng núi cao (*R. osgoodi*) chỉ phân bố trong giới hạn của nhóm sinh thái này.



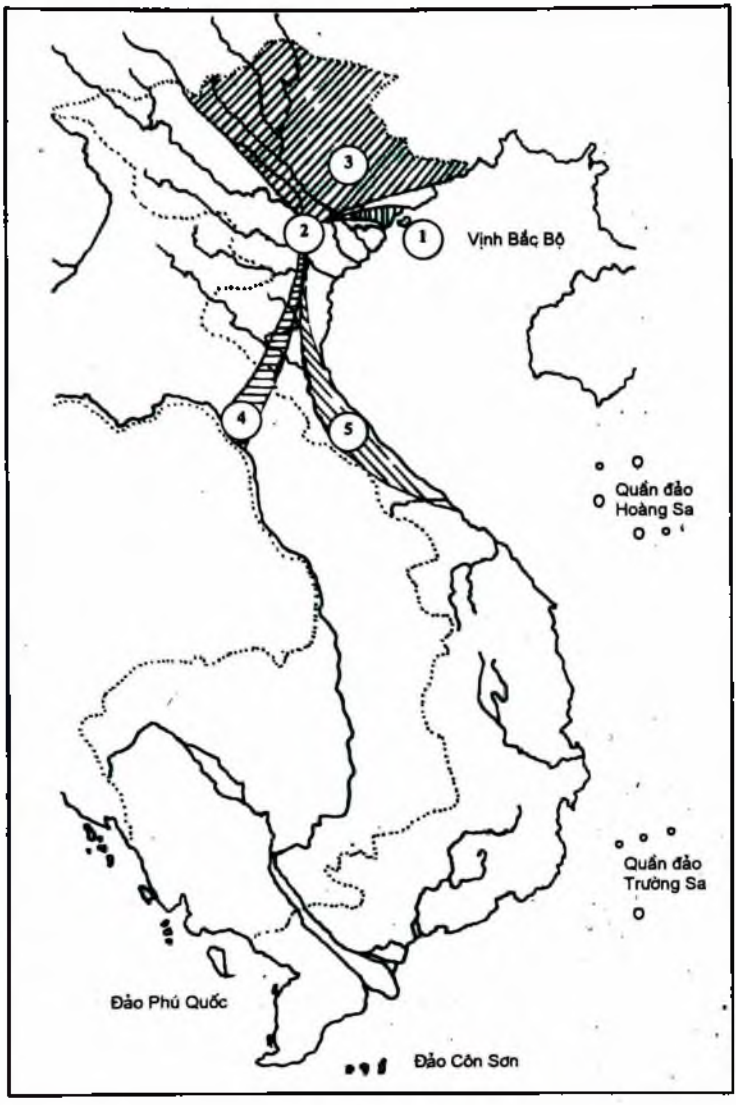
Hình 1.2. Bản đồ phân bố sinh thái của các loài Gặm nhấm ở Việt Nam

1. Nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới Bắc Việt Nam; 2. Nhóm sinh thái rừng ôn đới núi cao; 3. Nhóm sinh thái rừng rậm nhiệt đới nửa khô; 4. Nhóm sinh thái rừng bán khô hỗn giao cận nhiệt đới và nhiệt đới; 5. Nhóm sinh thái rừng nhiệt đới thường xanh; 6. Nhóm sinh thái rừng cận xích đạo; 7. Nhóm sinh thái rừng lá kim nhiệt đới; 8. Nhóm sinh thái cảnh quan bán khô hạn; 9. Nhóm sinh thái các đụn cát ven biển; 10. Nhóm sinh thái vùng nông nghiệp đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long; 11. Nhóm sinh thái rừng ngập mặn; 12. Nhóm sinh thái khu dân cư (mang tính ví dụ); 13. Nhóm sinh thái ở đảo.



Hình 1.3. Giả thiết về sự phát tán của Sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraeus*)
(vẽ lại theo Đào Văn Tiến, 1983).

1. Sóc bụng đỏ chóp đuôi đỏ (*C. e. erythraeus*); 2. Sóc bụng đỏ chóp đuôi hung (*C. e. cucphuongis*); 3. Sóc bụng đỏ chóp đuôi trắng (*C. e. castaneoventris*); 4. Sóc bụng đỏ chóp đuôi đen (*C. e. erythrogaster*).



Hình 1.4. Giả thiết về sự phát tán của Voọc đen (*Trachypithecus francoisi*)
(vẽ lại theo Đào Văn Tiến, 1983).

1. Voọc đen mông trắng (*T. f. delacouri*); 2. Voọc đen đầu trắng (*T. f. poliocephalus*); 3. Voọc đen má trắng (*T. f. francoisi*); 4. Voọc đen lào (*T. f. laotum*); 5. Voọc đen hà tĩnh (*T.f. hatinhensis*).

8) Nhóm sinh thái cảnh quan bán khô hạn

Cảnh quan bán khô hạn bao gồm dãy đất khô hạn ở các tỉnh Phú Yên, Khánh Hoà, Ninh Thuận, Bình Thuận. Thực vật chủ yếu gồm các thảm cây bụi có gai chịu hạn (*Paris scolopia, Atalantia; Taxotrophis*) và các lớp cỏ chịu hạn (như *Selagenella tamariscima, Hothlalaena velutina*). Các loài chuột điển hình là chuột lắt (*Rattus exulans*) và chuột đàn (*Rattus molliculus*) chuyển sang sống trong hang do chúng tự đào và thay đổi chế độ ăn sang hướng tăng lượng cây xanh nhiều hơn.

9) Nhóm sinh thái các đụn cát ven biển

Các đụn cát cao và rộng nằm ở ven biển các tỉnh từ Nghệ An, Hà Tĩnh đến Đồng Nai. Ở đây mọc những loài cây bán sa mạc như *Opuntia dilleni, Pandanus tectorius* xen lẫn với các loài cỏ thân cứng như *Spimfex lettoreus, Panicum repens*. Để chống cát di động dọc biển, người ta trồng nhiều phi lao (*Casuarina equiselia*). Chiều ngang những đụn cát rất thay đổi, từ 50m đến 3 – 5km. Ngoài hai loài chuột lắt (*Rattus exulans*) và chuột đàn (*R. molliculus*) thích ứng với đời sống khô hạn như đã nói ở trên còn gặp loài thỏ rừng *Lepus nigricollis*, chúng sống trong ổ hay dưới các lùm cây, thức ăn chủ yếu của chúng là thực vật.

10) Nhóm sinh thái vùng nông nghiệp đồng bằng sông Hồng và sông Cửu Long

Đây là vùng canh tác rộng lớn được tưới tiêu và có nhiều đê, đập và kênh, rạch. Các loài gặm nhấm đào hang trên các bờ kênh, rạch để ở và sinh sống. Ở đồng bằng sông Hồng gặp chủ yếu là chuột đồng nhỏ (*Rattus losea*) và chuột nhắt đồng (*Mus caroli*); ở đồng bằng sông Cửu Long gặp chủ yếu là chuột đồng lớn (*Rattus argentiventer*) và chuột nhắt đồng (*Mus caroli*). Các loài gặm nhấm ở đây có đặc tính thích nghi là thay đổi số lượng rất lớn, đỉnh cao số lượng xảy ra vào thời gian lúa mùa sắp thu hoạch, vì vậy chúng gây tổn thất lớn cho nghề nông.

11) Nhóm sinh thái rừng ngập mặn

Rừng ngập mặn tập trung chủ yếu ở ven biển miền Bắc Việt Nam (80.000ha) và đồng bằng sông Cửu Long (329.000ha). Ở rừng ngập mặn miền Bắc thường gặp các loài sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraeus*), sóc chuột hải nam (*Tamiops maritimus*), còn miền Nam gồm các loài có nguồn gốc phương nam như sóc sọc hông bụng xám (*Callosciurus nigrovittatus*), sóc sọc hông bụng hung (*Callosciurus notatus*), sóc đuôi ngựa (*Sundasciurus hippurus*), sóc chân vàng (*Callosciurus flavimanus*

griseimanus), sóc nâu bạc (*Ratufa affinis*). Các loài sóc sống ở tầng trên của rừng ngập mặn.

12) Nhóm sinh thái khu dân cư

Các tụ điểm dân cư, thành phố, làng mạc rất thuận lợi cho việc sinh sống của các loài gặm nhấm. Thành phần loài gặm nhấm phụ thuộc vào vị trí địa lý của vùng dân cư, kiểu cấu trúc nhà ở (trung tâm hay ngoại ô), có thể phân thành nhóm sống gần người như chuột cống (*Rattus norvegicus*), chuột nhà (*Rattus flavipectus*), chuột lắt (*Rattus exulans*), chuột bóng (*Rattus nitidus*), chuột nhắt nhà (*Mus musculus*) và nhóm xâm nhập tạm thời vào nơi ở của người từ các vùng lân cận như chuột rừng (*Rattus koratensis*), chuột đàn (*Rattus molliculus*), chuột đồng nhỏ (*Rattus losea*) và chuột đất lớn (*Bandicota indica*).

13) Nhóm sinh thái ở đảo

Côn Đảo và Phú Quốc cách đất liền không xa (khoảng 100km) nhưng khu hệ động vật ở các đảo này mang đặc tính chuyên hoá điển hình. Ở đây có những loài không phân bố ở các vùng khác. Trong số các loài sóc phân bố trên đảo có các phân loài: sóc chân vàng gecman (*Callosciurus flavimanus germaini*), sóc đỏ côn đảo (*Callosciurus finlaysoni pierri*), sóc đen côn đảo (*Ratufa bicolor condorensis*), sóc chân vàng hacman (*Callosciurus flavimanus hardmandi*), sóc bay côn đảo (*Hylopetes lepidus*); trong số các loài chuột có các loài chuột cống rừng (*Rattus germaini*).

Qua việc xem xét và phân nhóm khu hệ sinh thái gặm nhấm nêu trên đây cho thấy: giữa các nhóm sinh thái có quan hệ gần gũi nhau và có thể tập hợp chúng thành những cấp bậc cao hơn. Ví dụ: nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới Bắc Việt Nam thuộc vào yếu tố địa – động vật Nam Trung Quốc, nhóm sinh thái rừng ôn đới núi cao thuộc vào yếu tố địa – động vật Cổ Bắc, còn nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới bán khô thuộc yếu tố địa – động vật Mianma. Ba nhóm sinh thái này có liên quan đến yếu tố địa – động vật Cổ Bắc ôn đới chủ yếu là của vùng Đông Nam Á. Nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới và nhiệt đới bán khô hạn có vị trí đặc biệt chứa các đặc điểm của yếu tố có nguồn gốc từ phía bắc và phía tây, và như đã trình bày ở trên, đây là trung tâm mở rộng vùng phân bố của nhiều loài và hình thành những dạng đặc hữu (sóc bụng đỏ chóp đuôi hung – *Callosciurus erythraeus cucphuongis* và sóc bụng đỏ chóp đuôi đỏ – *Callossciurus erythraeus erythraeus*).

Nhóm sinh thái rừng cận nhiệt đới thường xanh và cận xích đạo

nằm ở ranh giới của 2 vùng địa – động vật Bắc và Nam Việt Nam. Chính ở đây là ranh giới phân bố của nhiều loài gặm nhấm Bắc và Nam Việt Nam. Nhóm sinh thái rừng cận xích đạo giống với vùng đảo Indonesia, Malaysia nhiều hơn. Các loài Gặm nhấm sống trong vùng khô hạn khắc nghiệt của các sơn nguyên đã xâm nhập vào đây từ kỷ Pleistocen khi các đảo này còn gắn liền với lục địa. Về mặt sinh thái, nhóm sinh thái bán sa mạc và vùng cát ven biển mang nét đặc trưng. Các loài gặm nhấm thay đổi đời sống và kiểu hoạt động.

Tóm lại nguyên nhân và đặc trưng thích nghi của Gặm nhấm có liên quan đến lịch sử và đặc tính phân bố địa lý của chúng. Khi giải quyết những vấn đề phân vùng địa – động vật cần dựa vào tài liệu của nhiều nhóm động vật, nhất là nhóm thú móng guốc, ăn côn trùng, thú ăn thịt, thú Linh trưởng. Có như vậy việc phân vùng địa – động vật mới chính xác hơn. Ý định phân nhóm khu hệ sinh thái dựa trên sự phân bố của Gặm nhấm Việt Nam – một nước diện tích không lớn nhưng đa dạng về cảnh quan và địa hình là việc làm đầu tiên và có ý nghĩa nhất định. Mỗi một nhóm sinh thái đặc trưng bởi vùng ưa thích và mang tính chuyên hoá đặc biệt về cấu trúc vùng phân bố của các yếu tố khu hệ địa lý. Các sinh vật đại diện của mỗi nhóm sinh thái có mối liên hệ chặt chẽ giữa cấu trúc hình thái và sinh thái với điều kiện sống và rộng hơn là mối liên hệ lịch sử hình thành của mỗi nhóm với cảnh quan xác định.

1.4. ĐỘNG HỌC QUẦN THỂ ĐỘNG VẬT HOANG DÃ

1.4.1. Các nhân tố ảnh hưởng đến sự tăng trưởng quần thể động vật hoang dã

Năm 1966, Caughley G. đã có nhận xét rất sâu sắc rằng: "Một quần thể chỉ có thể phát triển khi nó nằm ngoài mức cân bằng mật độ của nó, hoặc số lượng các cá thể giảm xuống mức cân bằng, hoặc loài đó phải được đưa vào một môi trường trước đây chúng chưa sống, hoặc nguồn tài nguyên phải được tăng lên. Sự giao động của mật độ luôn luôn liên quan đến sự xáo trộn trước đó của một nhân tố này hay một nhân tố khác, con người thường chính là tác nhân gây ra sự xáo trộn đó".

Trong điều kiện tự nhiên, một quần thể động vật hoang dã trong một môi trường sống tự nhiên không bị xáo trộn thường đạt đến một mật độ cân bằng nào đó. Ở mức độ đó không có sự gia tăng hay suy giảm số lượng cá thể. Rõ ràng là phải có một cơ chế hoạt động để ngăn cản không cho các quần thể động vật hoang dã tự ăn hết thức ăn và tận

dụng hết chỗ trú ẩn. Quy luật này cũng có vài ngoại lệ. Khi con vật được đưa vào một vùng mà trước đây chúng không có mặt, ban đầu chúng có thể gia tăng số lượng lên đến mức mà môi trường sống không chịu nổi, dẫn đến việc tiêu thụ quá mức các tài nguyên của môi trường sống và hậu quả là đưa đến sự sụt giảm đột ngột số lượng do chết đói hàng loạt và sự giảm sút khả năng sinh sản của chúng.

Như vậy, một câu hỏi được đặt ra là, những cơ chế nào điều khiển sự phát triển của quần thể? Các nhân tố sinh học chủ yếu là *sự cạnh tranh* và *sự săn mồi*. Những vấn đề này được trình bày chi tiết trong giáo trình Sinh thái học động vật hay Sinh thái học quần thể. Trong quần thể có một sự thay đổi liên tục các cá thể. Ở những quần thể sống cố định, sự khác biệt giữa *số lượng cá thể được sinh ra* và *số lượng cá thể bị chết đi* sẽ quyết định xu hướng phát triển của quần thể, tốc độ gia tăng tự nhiên của nó. Tuy nhiên, những thay đổi trong quần thể cũng có thể là kết quả của *sự di cư*, cơ chế đơn giản nhất ảnh hưởng đến sự phát triển của quần thể.

Các nhân tố đề cập ở trên là những nhân tố phụ thuộc mật độ, tác động của chúng có liên quan đến mật độ thực sự của quần thể. Không có nhân tố nào tác động một cách riêng rẽ, sự thay đổi số lượng cá thể là do ảnh hưởng của nhiều nhân tố có quan hệ tương hỗ lẫn nhau. Điều này làm cho việc nghiên cứu động học của các quần thể động vật hoang dã sống tự do trong thiên nhiên là một vấn đề khó khăn.

Thời tiết, *những thay đổi khí hậu, thiên tai* cũng là những nhân tố điều chỉnh số lượng quần thể động vật hoang dã. Đó là những nhân tố không phụ thuộc mật độ hay những nhân tố độc lập mật độ.

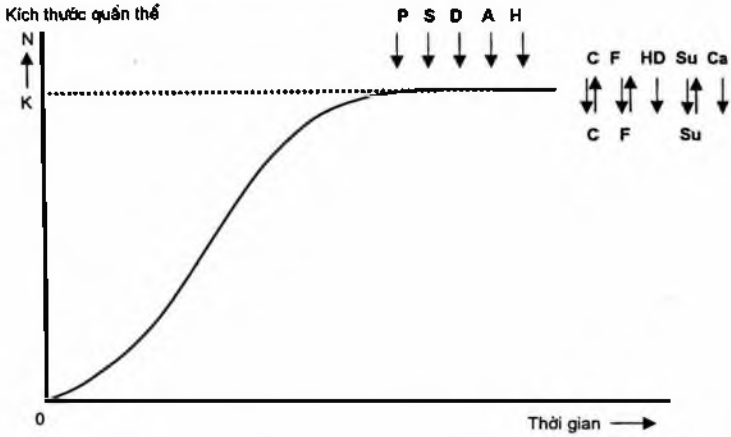
Những hoạt động của con người có tác động gián tiếp hoặc trực tiếp đến số lượng cá thể của quần thể động vật hoang dã. Phá rừng theo bất kỳ mục đích gì, săn bắt đều là những tác động làm suy giảm số lượng động vật hoang dã trong thiên nhiên.

Các quần thể động vật hoang dã có tiềm năng gia tăng bẩm sinh rất cao, nhưng trong tự nhiên ít khi chúng đạt được mức độ đó. Môi trường sống phải cung cấp tất cả những gì cần thiết cho sự sống còn và sự sinh sản. Nhưng nguồn cung cấp không phải là vô hạn. Leopold (1973), một chuyên gia hàng đầu về quản lý động vật hoang dã đã chia các nhân tố ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của quần thể động vật hoang dã ra thành hai loại như sau:

1) Nhân tố trực tiếp, bao gồm: Sự săn mồi (P), Sự chết đói (S), Bệnh tật (D), Các tai nạn (A) và Sự săn bắt của con người (H);

2) Nhân tố gián tiếp, bao gồm: Sự biến động khí hậu (C), Cháy (F), Sự huỷ hoại môi trường sống (HD), Quá trình diễn thế (Su) và Các thiên tai (Ca),

Những nhân tố này gây ra sự giảm sút tạm thời hoặc lâu dài thức ăn, nước, thảm thực vật, các khoáng chất là những nhân tố gây ra biến động số lượng quần thể (hình 1.5).



Hình 1.5. Những nhân tố ảnh hưởng đến sự tăng trưởng của quần thể
(Theo Leopold, 1973).

N – số lượng cá thể; K – sức chứa của môi trường (số lượng tối đa quần thể có thể đạt được)

Các nhân tố trực tiếp	*Các nhân tố gián tiếp*
P: sự săn mồi	C: những biến động khí hậu
S: sự chết đói	F: hoả hoạn
D: bệnh tật	HD: sự suy thoái môi trường
A: các tai nạn	Su: diễn thế
H: sự săn bắt	Ca: thiên tai.

Tác dụng chung của những nhân tố này được gọi là *sức chống chịu của môi trường*, tác động này kiểm soát sự phát triển không hạn chế của một quần thể để giữ ổn định cho nó ở một mức cân bằng. Sức chứa hay dung lượng của môi trường K là mức cân bằng mà một quần thể sẽ có thể đạt tới trong những điều kiện môi trường tối ưu. Tuy nhiên, mức K không nhất thiết là cố định đối với một loài cụ thể trong môi trường sống cụ thể. Trong quản lý động vật hoang dã, người quản lý không có khả năng tác động hoặc vận hành, hoặc ngăn cản những thay đổi khí hậu

hoặc thiên tai. Mặc dầu những thay đổi này có thể làm giảm đột ngột kích thước quần thể xuống chỉ còn bằng một phần nhỏ so với mức trước đó. Tuy nhiên, những tác động của những yếu tố trên lại có thể góp phần vào sự phát triển mạnh mẽ trở lại của quần thể.

Dưới đây xem xét các nhân tố tác động đến quần thể động vật hoang dã vừa nói ở trên:

a) Sự săn mồi (P)

Nhiều loài thú ăn thịt lớn đã từng bị con người săn bắt, nhiều loài bị tuyệt diệt hoặc đang bị đe doạ tuyệt chủng. Ngày nay nhiều người vẫn coi thú ăn thịt là những con vật có hại vì chúng ăn hại gia súc, gia cầm, có khi nguy hại đến tính mạng con người. Ngoài ra, nhiều loài thú ăn thịt, gia cầm, còn có bộ lông có giá trị thẩm mỹ cao, xương như xương hổ, xương gấu... là nguồn dược liệu quý.... Vì vậy, ở vùng Đông Nam Á hiện nay, các loài thú ăn thịt lớn chỉ có thể tồn tại trong các khu bảo tồn.

Những nghiên cứu gần đây chứng minh rằng, thú ăn thịt có vai trò rất quan trọng trong việc điều chỉnh các quần thể. Chúng là một bộ phận thống nhất của quần xã sinh vật. Ảnh hưởng của sự săn mồi lên quần thể con mồi phụ thuộc vào một số nhân tố như mật độ của quần thể con mồi và của cả thú ăn thịt, loại thức ăn ưa thích của thú ăn thịt, thể trạng của con mồi và "khả năng chạy thoát" của con mồi và số lượng con mồi thay thế. Nói chung, khi quần thể con mồi tăng lên thì số lượng thú ăn thịt tăng theo, nhưng sự gia tăng thú ăn thịt còn bị kìm hãm bởi những yếu tố điều chỉnh khác. Hầu hết các loài thú ăn thịt có tiềm năng sinh sản cao, như thời gian mang thai ngắn, mỗi lứa đẻ nhiều hơn một con, thời gian động dục ngắn sau khi đẻ, tuổi thành thục sớm, tuổi thọ dài.

Ví dụ: loài hổ có tuổi thọ cao, khoảng trên 30 năm hoặc hơn. Thường tuổi thành thục của hổ vào 4 năm tuổi. Nếu mỗi năm một con non được nuôi sống đến thành thục thì sức sinh sản trong đời một hổ cái sẽ vào khoảng 14 con. Nhưng ngay ở Vườn quốc gia Kannha, Ấn Độ, người ta chưa bao giờ thấy sức sinh sản quần thể hổ đạt được như vậy, thậm chí đạt được 7 con là rất hiếm.

Ảnh hưởng của sự săn mồi có thể được tóm tắt như sau:

– Thú săn mồi giữ cho quần thể con mồi ở mức giới hạn sức chứa đựng của môi trường, ngăn cản sự biến động lớn về số lượng, ngoại trừ do những biến động về điều kiện môi trường.

– Quần thể thú săn mồi có xu hướng giảm trước khi trở nên quá

nhiều. Cơ chế của hiện tượng này là: giảm sức sinh sản, tỷ lệ tử vong của con non tăng (do bị mẹ bỏ, bệnh tật, chết đói,...), số con/lứa ít đi, thời gian giữa hai lần sinh sản tăng lên. Các thú săn mồi tự điều chỉnh và không phải chịu sự chật chội quá mức do chúng duy trì được những lãnh thổ săn mồi riêng biệt.

– Một phần những con mồi bị chúng giết là những con thú không đủ sức khoẻ, già yếu hoặc bị bệnh, nhờ đó giúp tăng sức sống của quần thể con mồi. Một số loài thú ăn thịt cũng có thể kiểm soát được những loài thú săn mồi khác.

– Những loài thú săn mồi lớn có thể giữ cho quần thể những loài thú móng guốc lớn ở mức độ thấp hơn và nhờ vậy ngăn được sự tận dụng quá mức môi trường sống.

– Các loài con mồi đêm, ví dụ như các đàn súc vật nuôi ở những vùng kế cận với các khu bảo tồn, có thể gây ra những khó khăn đáng kể trong quản lý đối với người quản lý khu bảo tồn (săn mồi quá mức các con mồi là động vật hoang dã trong khu vực khu bảo tồn) cũng như các chủ trại (do sự hao hụt vật nuôi).

– Sự ưa thích con mồi nào hơn phụ thuộc vào cả khả năng bắt được con mồi lẫn số lượng con mồi. Một loài thú ăn thịt tuỳ ý sẽ săn con mồi nào mà nó dễ bắt nhất, trong khi đó một loài thú ăn thịt chọn lọc sẽ có sự bắt mồi hạn chế hơn và có chọn lọc loài động vật làm mồi.

– Khi xem xét cách thức săn mồi của các loài thú ăn thịt, chúng ta có thể phân biệt ra: thú săn đuổi mồi (chó sói), chúng đuổi theo con mồi đến cùng, và thú rình mồi (hổ, báo,...). Để thoát được khỏi thú săn mồi, con mồi phải có tốc độ chạy nhanh, nhanh nhẹn, sức khoẻ và cả sự bền bỉ; còn để thoát khỏi thú rình mồi, con mồi phải có tai thính, đánh hơi tốt, tốc độ phản ứng nhanh và sức khoẻ.

b) Sự thiếu ăn (sự cạnh tranh về thức ăn) (S)

Trong rừng mưa nhiệt đới, hình như sản lượng sơ cấp (thực vật) rất cao, các loài động vật hình như chưa sử dụng hết nguồn cung cấp cho chúng, khu rừng có vẻ như có thể còn khả năng nuôi sống nhiều động vật hơn nữa.

Ngược lại, khi một loài mới xâm nhập vào môi trường, nơi mà một số yếu tố giới hạn sự phát triển của chúng không có, thì loài đó có thể gia tăng số lượng một cách nhanh chóng. Cuối cùng chúng có thể trở nên chật chội trong môi trường sống đó, chúng ăn hết thức ăn và tiếp theo là sự sụt giảm đột ngột số lượng quần thể bởi thiếu thức ăn, chúng chết đói

hàng loạt. Tuy nhiên, không bao lâu sau sự sụt giảm số lượng đó, môi trường sống phục hồi, nhờ đó quần thể đó được gia tăng số lượng trở lại. Những biến động đó có tính chất chu kỳ.

Sự cạnh tranh thức ăn, nguồn nước và thảm thực vật xảy ra khi nguồn cung cấp trở nên khan hiếm. Sự cạnh tranh đó có thể cùng loài hoặc khác loài. Sự cạnh tranh cùng loài thường là sự cạnh tranh về thức ăn và về không gian cư trú. Mức độ cạnh tranh này rõ ràng tuỳ thuộc mật độ, mức độ cạnh tranh gia tăng khi số lượng cá thể khai thác cùng một nguồn thức ăn nhiều hơn.

– Sự cạnh tranh thức ăn:

Sự thiếu hụt thức ăn, các chất khoáng và vitamin sẽ làm thể trạng con vật yếu đi, giảm sức đề kháng và làm cho nó dễ nhiễm bệnh và dễ bị thú ăn thịt săn bắt hơn. Thiếu dinh dưỡng của thú hoang dã có thể là hậu quả của hạn hán, lũ lụt, cháy rừng, núi lửa phun trào và đặc biệt là mất rừng do con người làm cho môi trường sống quá chật chội.

– Sự thiếu hụt thức ăn:

Sự thiếu hụt thức ăn theo mùa là hiện tượng phổ biến ở vùng cực và vùng ôn đới, nhưng cũng có thể xảy ra ở những khu vực khô cằn và bán khô cằn thuộc vùng nhiệt đới, như ở khu rừng Tây Nguyên của Việt Nam. Ở vùng này, nguồn cung cấp thức ăn (và nước) bị giảm mạnh vào vài tháng trong năm, các quần thể động vật hoang dã phản ứng lại là gia tăng tỷ lệ tử vong hoặc di cư theo mùa, hoặc cả hai. Ở những vùng rừng ẩm nhiệt đới, sự biến động nguồn thức ăn ít rõ nét hơn. Tuy nhiên, những biến động nguồn thức ăn thực tế có xảy ra và nó có một ảnh hưởng khá rõ rệt tới sự phân bố của động vật hoang dã, đặc biệt đối với những loài ăn quả và ăn mầm, lá non.

– Sự cạnh tranh về nước:

Sự cạnh tranh về nước thường chỉ xảy ra ở những vùng khô hạn và bán khô hạn theo mùa, còn trong rừng ẩm nhiệt đới nước không phải là nhân tố giới hạn quan trọng. Các động vật hoang dã dễ dàng tìm được nguồn nước ở các hồ, sông, suối trong rừng.

– Sự cạnh tranh thảm thực vật:

Hầu hết các loài động vật hoang dã đều cần đến những dạng thảm thực vật khác nhau để làm tổ hoặc sinh sản, để đậu, nghỉ ngơi. Trong rừng nguyên sinh, thảm thực vật rất đa dạng và phân tầng. Động vật nói chung và động vật hoang dã nói riêng sử dụng các tầng thảm thực

vật dẫn đến sự phân tầng của các quần xã động vật (đã được bàn đến ở phần trước). Tuy nhiên, trong một khu bảo tồn, đặc biệt là các khu bảo tồn ở Việt Nam, có nhiều giai đoạn diễn thế khác nhau, cho nên có thể dẫn đến sự cạnh tranh thảm thực vật. Do đó, trong khu bảo tồn như thế cần chú ý đến việc "quản lý môi trường sống" của động vật hoang dã.

c) Bệnh tật (D)

Một bệnh tự nhiên ở động vật hoang dã không làm cho một loài bị tuyệt chủng, nhưng có thể làm giảm số lượng hoặc làm giảm tốc độ phát triển của quần thể. Tỷ lệ tử vong do một số bệnh gây ra phụ thuộc vào mật độ hoặc làm thay đổi sự phân bố địa lý của con vật.

Ảnh hưởng của bệnh còn phụ thuộc vào độc tính của bệnh, thể trạng và khả năng đề kháng tự nhiên của động vật. Mất sức khỏe do thiếu ăn có thể bao hàm cả khả năng nhiễm bệnh cao hơn. Sự thiếu dinh dưỡng bản thân nó cũng có thể gây ra bệnh: những bệnh suy dinh dưỡng này là hậu quả của sự thiếu vitamin, chất khoáng và loại thức ăn chính. Các chất độc hoá học cũng có thể gây chết hoặc gây bệnh. Những chất độc này bao gồm các chất độc thực vật hoặc động vật và các loại thuốc trừ dịch hại, thuốc trừ cỏ và các sản phẩm khác của chất thải công nghiệp.

Trong quản lý và bảo tồn động vật hoang dã, người quản lý cần chú ý đến cơ chế truyền bệnh. Một số bệnh không cần sự lây nhiễm, sự hiện diện của bệnh này đã có từ lâu, ảnh hưởng của nó phụ thuộc vào chu kỳ độc tính và tính đề kháng định kỳ. Một số bệnh truyền trực tiếp từ con mẹ sang con non. Tỷ lệ tử vong của động vật còn phụ thuộc vào sự phát tán của những lần lây nhiễm mới. Nhiệm vụ của người quản lý là phải làm giảm sự lây lan các bệnh tật, đặc biệt từ những loài động vật ngoại lai.

d) Các tai nạn (A)

Các tai nạn có thể do các nguyên nhân vô cớ như nạn cháy rừng, chết đuối trên đường di chuyển, cây đổ, đá rơi, lụt lội, lở đất. Các tai nạn cũng có thể do hoạt động giao thông, hàng rào, đường dây điện và do các hoạt động nông – lâm nghiệp. Nhưng nguyên nhân quan trọng nhất gây ra các tai nạn đối với động vật hoang dã là sự săn bắt của con người. Những hoạt động này đã gây ra sự giảm sút nhiều loài thú lớn, chim, rùa,... nói chung như sự giảm sút quần thể voi, hổ, bò rừng, hươu, nai,... ở Việt Nam.

e) Kiểm soát trong nội tại quần thể

Hầu hết các quần thể động vật hoang dã sống trong rừng đều duy trì được ở một mức độ ổn định. Một quần thể có sự gia tăng hoặc giảm

sút số lượng bất ngờ, do những thay đổi mạnh mẽ, đột ngột trong môi trường sống của nó, thì thường sẽ ổn định trở lại ở mức cân bằng mới.

Có một số nhân tố kiểm soát gây ảnh hưởng trong chính bản thân quần thể. Những nhân tố này được tìm thấy trong *tập tính xã hội của động vật*. Ví dụ như những con đực của một số loài linh dương trong mùa sinh sản sẽ thiết lập và bảo vệ lãnh thổ của nó; kích thước lãnh thổ, tuỳ theo loài, là khá ổn định. Bằng cách này, các con đực đang trong mùa sinh sản đã phân chia vùng đất sinh sản ra thành những lãnh thổ của cá thể. Chúng chỉ ghép đôi với những con cái nào đi vào lãnh thổ của chúng. Và con cái thành thục chỉ ghép đôi với con đực có lãnh thổ, điều này hình như góp phần vào giới hạn tăng trưởng của quần thể. Những cơ chế khác làm giới hạn sự tăng trưởng của quần thể sẽ làm giảm kích thước của một nhóm thành một đơn vị xã hội và dẫn đến sự thiết lập một trật tự xã hội mới như ở các loài Linh trưởng.

Như vậy, ngoài những nguyên nhân trực tiếp – những nhân tố môi trường tự nhiên thì các quần thể động vật cũng còn được điều chỉnh số lượng thông qua một số tập tính xã hội.

1.4.2. Sự sinh sản tác động đến động học quần thể

a) Các kiểu sinh sản của động vật hoang dã

Động học quần thể động vật hoang dã tuỳ thuộc vào hệ thống sinh sản. Theo Andrewatha và Birch (1954), trong quần thể động vật hoang dã có hai hình thức sinh sản chính:

– Sinh sản theo kiểu dòng chảy (birth–flow), nghĩa là tốc độ sinh sản trong quần thể không đổi trong suốt năm, những con non được sinh ra quanh năm.

– Sinh sản theo kiểu xung (birth–pulse), nghĩa là tất cả các cá thể non được sinh ra vào cùng một lúc và vào cùng một thời điểm, tạo ra mùa sinh sản cố định trong thời gian xác định trong năm và giống nhau từ năm này sang năm khác.

Tuy nhiên, ít quần thể động vật hoang dã nào có cách thức sinh sản theo đúng như 2 mô hình sinh sản trên. Loài người có cách thức sinh sản gần giống với kiểu dòng chảy. Hầu hết các quần thể động vật hoang dã ở những vùng tự nhiên có mùa rõ rệt có xu hướng sinh sản theo kiểu xung. Ở các quần thể này có mùa giao phối và mùa sinh sản rõ rệt. Các quần thể nào có mùa sinh sản với độ lệch chuẩn dưới 30 ngày thì có thể xếp vào dạng sinh sản kiểu xung (Caughley, 1966).

Trong những quần thể, kể cả quần thể ổn định, sự gia tăng hay suy

giảm số lượng thì các cá thể chết đều được thay thế bởi các cá thể sinh ra theo một cách đặc trưng. Tốc độ thay thế đó chịu sự chi phối của cấu trúc quần thể: tỷ lệ giới tính và sự phân bố của các nhóm tuổi trong quần thể. Sức khỏe và thể trạng (physical condition) của các cá thể trong quần thể cũng là những yếu tố có ý nghĩa và tầm quan trọng tương tự. Thể trạng cơ thể lại phụ thuộc vào mức độ của mật độ quần thể và điều kiện môi trường sống.

b) Các dạng biến động số lượng động vật hoang dã

Những thay đổi số lượng động vật nói chung và động vật hoang dã nói riêng theo thời gian có thể có 3 dạng: Số lượng tăng lên, hoặc giảm xuống, hoặc vẫn ở mức độ ổn định. Nhưng ngay cả khi một quần thể nào đó ở mức độ ổn định thì cũng không có nghĩa là quần thể đó không có sự thay đổi: nó chỉ đơn giản có nghĩa là tổng số cá thể bị chết do tất cả các nguyên nhân bằng với tổng số cá thể được sinh ra, hoặc là tổng số cá thể đi ra bằng tổng số cá thể đi vào quần thể. Bất kể một sự phối hợp nào của các nhân tố trên đều có thể dẫn đến sự tăng trưởng của quần thể ở mức số không.

Tuy tốc độ tăng trưởng số lượng là bằng không, nhưng thành phần cấu trúc quần thể lại luôn luôn biến đổi, những cá thể mới sinh thay thế cho những cá thể chết đi. Tốc độ xảy ra quá trình trên được gọi là *tốc độ chuyển đổi*. Quá trình này không chỉ phụ thuộc vào tiềm năng sinh sản của loài mà còn phụ thuộc vào mật độ và khả năng sinh sản của quần thể. Như vậy, động học của một quần thể động vật hoang dã có cả tính đặc trưng cho loài và cả tính đặc trưng cho môi trường sống.

Những nhân tố cơ bản tạo ra sự thay đổi liên tục các cá thể, hoặc sự thay đổi về kích thước quần thể là *tỷ lệ sinh sản* và *tỷ lệ tử vong*, khi không có sự đi ra hoặc đi vào quần thể của các cá thể. Nếu số lượng cá thể sinh ra trong quần thể nhiều hơn số lượng cá thể chết đi thì tức là quần thể đó đang gia tăng số lượng, còn số lượng cá thể bị chết nhiều hơn số lượng cá thể sinh ra thì quần thể đó đang giảm và khi số lượng cá thể chết bằng số cá thể sinh ra thì sự tăng trưởng của quần thể bằng không.

Ở những quần thể sống không cố định thì sự di cư của động vật ảnh hưởng trực tiếp đến kích thước quần thể. Sự di cư theo mùa có tính tạm thời và do những yếu tố môi trường gây ra như sự thay đổi về nguồn nước, nguồn thức ăn, các điều kiện thời tiết. Sự di cư theo mùa là hiện tượng phổ biến của các quần thể động vật hoang dã ở vùng cực, vùng khí hậu ôn đới và vùng khí hậu khô cằn, hoặc bán khô cằn ở vùng nhiệt đới. Hiện tượng này không phổ biến ở các vùng rừng ẩm nhiệt đới, nơi có

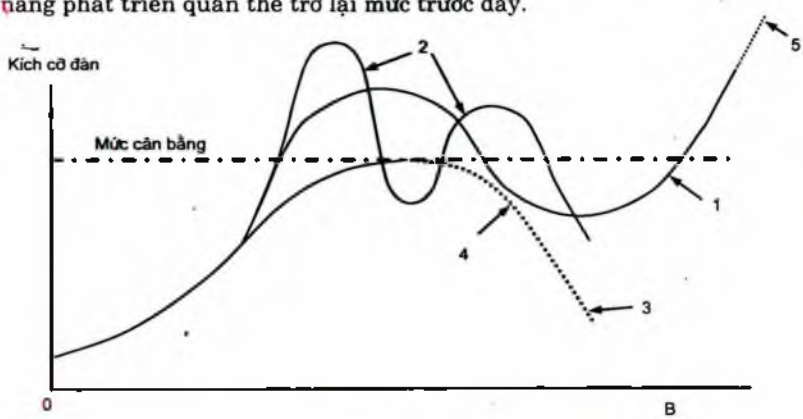
nguồn thức ăn và nước uống dồi dào quanh năm. Hiện tượng di cư như vậy không được coi là động học quần thể theo đúng nghĩa của nó và do vậy không thảo luận ở đây.

Biến động số lượng động vật trong một quần thể có thể diễn ra ở nhiều dạng khác nhau, nhưng có thể xác định thành các dạng sau đây (hình 1.6):

1. ***Sự biến động quần thể đều*** (population oscillation): là sự thay đổi số lượng cá thể kế tiếp nhau gần như bằng nhau.

2. ***Biến động quần thể không đều*** (population fluctuation): trong sự thay đổi kế tiếp, số lượng cá thể trong quần thể tăng hoặc giảm nhiều so với số lượng trước đó.

3. ***Mức tối thiểu*** (critical minimum): số lượng cá thể trong quần thể ở một mức nhất định, nếu dưới mức đó các cá thể còn lại không có khả năng phát triển quần thể trở lại mức trước đây.



Hình 1.6. Các dạng biến động của quần thể động vật
(Theo Caughley, 1981 có điều chỉnh).

4. *Tan vỡ quần thể* (population crash): số lượng cá thể trong quần thể giảm, hoặc do khai thác môi trường sống quá mức, hoặc do những thiên tai (lụt lội, hạn hán, lở đất, núi lửa,...) hoặc do bệnh tật gây ra, khi số lượng cá thể giảm xuống thấp hơn mức tối thiểu thì quần thể đó có thể sẽ bị tuyệt diệt.

5. *Bùng phát quần thể* (population eruption): là tăng trưởng số lượng quần thể một cách đột biến và mạnh xảy ra trong khu vực. Bùng phát quần thể hay "bùng nổ" quần thể thường do những điều kiện môi trường sống trở nên thích hợp một cách không bình thường. Ví dụ như

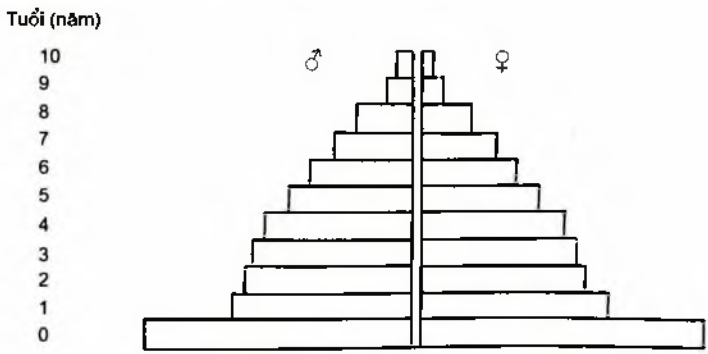
sự dồi dào tạm thời của nguồn thức ăn, sự triệt thoái của động vật săn mồi, một mùa đông không quá khắc nghiệt, một thời kỳ ẩm ướt hoặc khô hạn bất thường. Hoặc *tràn quần thể* (population irruption): là sự gia tăng số lượng mạnh và bất ngờ, không có tính chu kỳ, thường kèm theo sự mở rộng lãnh thổ quần thể đến một khu vực mới, đôi khi hiện tượng này được gọi là sự xâm lấn.

1.4.3. Cấu trúc quần thể ảnh hưởng đến biến động quần thể động vật

a) Cấu trúc tuổi

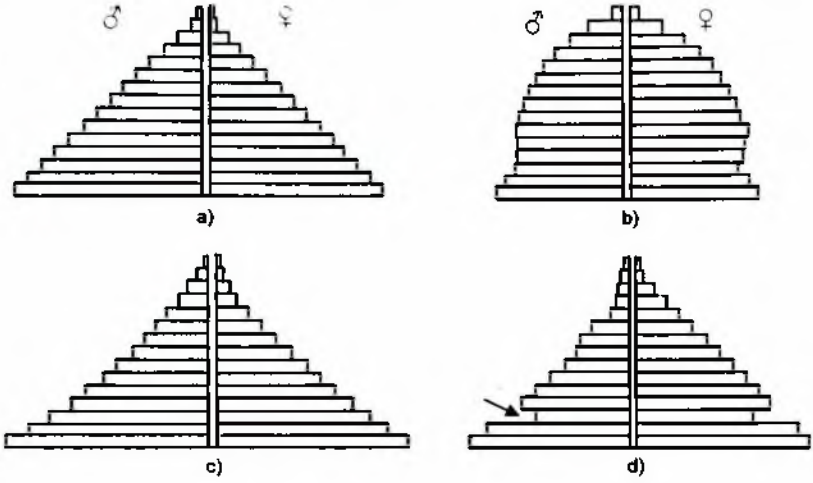
Cấu trúc tuổi của một quần thể là một đặc tính quan trọng trong việc phân tích động học của nó. Quần thể được chia ra thành một số nhóm tuổi cách quãng nhau một khoảng thời gian nhất định. Đối với những loài thú lớn, khoảng thời gian đó được tính là một năm. Nói chung, độ dài của khoảng thời gian giữa hai nhóm tuổi gần tương ứng với khoảng thời gian giữa hai lần sinh sản kế tiếp nhau; khoảng thời gian này tuỳ theo từng loài, nhưng nói chung là giữa hai mùa sinh sản, có thể là vài ba tháng, có thể là một năm, hoặc có thể hai ba năm.

Cấu trúc nhóm tuổi được biểu diễn thành *tháp tuổi* hoặc *biểu đồ nhóm tuổi* (hình 1.7). Để biết được sự phân bố của các nhóm tuổi của một quần thể, người ta phân chia tất cả các cá thể trong quần thể ra thành các nhóm tuổi khác nhau. Tuổi của động vật được xác định theo các phương pháp xác định tuổi. Có nhiều phương pháp xác định tuổi cho mỗi loài động vật. Trong điều kiện ngoài thực địa có thể thiết lập một chuỗi các nhóm tuổi tương đối sau khi đã định nghĩa chi tiết các tiêu chí để xác định nhóm tuổi đó.



Hình 1.7. Tháp tuổi sơn dương ở Vườn Quốc gia Lochinvar trên cơ sở số lượng sọ của 159 con đực và 172 con cái (Theo Saver và Lavieren, 1975).

Cấu trúc tuổi hoặc sự phân bố tuổi của một quần thể động vật hoang dã phản ảnh tỷ lệ tử vong, mức độ mắn đẻ của quần thể và nó cũng chịu ảnh hưởng của sự di cư. Tỷ lệ giữa các cá thể "trẻ" và các cá thể "già" có thể biến động ở những quần thể khác nhau (hình 1.8). Cấu trúc tuổi của con đực có thể khác với con cái.



Hình 1.8. Cấu tạo tháp tuổi của quần thể

a) Quần thể ổn định: tỷ lệ sinh và chết là hằng số; b) Quần thể suy thoái: tỷ lệ sinh giảm; c) Quần thể phát triển: tỷ lệ sinh tăng; d) Cấp tuổi (đánh dấu → có số tử vong cao (do bệnh dịch, thiên tai).

b) Tỷ lệ sinh sản

Phân biệt hai dạng tỷ lệ sinh sản: Tỷ lệ sinh sản thô và tỷ lệ sinh sản đặc trưng theo tuổi.

– Tỷ lệ sinh sản thô (b) là tỷ lệ giữa tổng số cá thể được sinh ra (B) trong một thời gian nhất định, không tính các cá thể bị chết lúc sinh ra, trên tổng số cá thể trong quần thể N:

$$b = \frac{B}{N}$$

Với N thường được tính là 1.000 cá thể và với thú lớn thời gian được tính là một năm. Như vậy đối với thú lớn thì b là số cá thể được sinh ra (còn sống) trên 1.000 cá thể trong một năm.

– Tỷ lệ sinh sản đặc trưng theo tuổi (b_x) là số cá thể non do các con

cái ở nhóm tuổi (x) sinh ra trong một khoảng thời gian xác định chia cho tổng số cá thể cái ở nhóm tuổi đó (N_x):

$$b_x = \frac{B_x}{N_x}$$

Mỗi chuỗi giá trị b_x của các nhóm tuổi liên tiếp sẽ cho thấy được nhóm tuổi sinh sản chủ yếu (prime group), hay là các nhóm tuổi có khả năng sinh sản mạnh nhất.

Tỷ lệ sinh sản đặc trưng theo tuổi cho phép so sánh các quần thể của các loài khác nhau và so sánh hiệu suất sinh sản của một loài trong những môi trường sống khác nhau. Đó là một chỉ số về độ mắn đẻ, tức là số trứng phát triển thành con non của một cá thể cái.

Ví dụ: trong một năm, khi 80 con nai cái 4 năm tuổi sinh ra được 56 con nai con, thì tỷ lệ sinh sản đặc trưng theo tuổi là:

$$b_4 = \frac{56}{80} = 0,7 \text{ hay } 70\%$$

c) Tỷ lệ mắn đẻ

Tỷ lệ mắn đẻ cũng được tính là ***sức sinh sản*** ra con non trong một độ tuổi nhất định với các loài thú lớn là một năm.

Tỷ lệ mắn đẻ cũng là ***khả năng sinh sản*** hoặc ***khả năng có thai***, là ***sản lượng trứng*** chứ không phải sản lượng con non còn sống. Tuy nhiên, đối với quần thể thú lớn, độ mắn đẻ thường được xác định là số lượng trung bình con non do một thú mẹ sinh ra trong một khoảng độ tuổi nhất định, thường là 1 năm.

Tỷ lệ mắn đẻ đặc trưng theo tuổi (M_x) là số con non do một cá thể cái ở độ tuổi (x) sinh ra trong một khoảng thời gian giữa hai nhóm tuổi, tức là một năm, được tính theo công thức:

$$M_x = \frac{B_{fx}}{N_x}$$

Trong đó B_{fx} là số lượng trung bình các con cái non còn sống do một cá thể cái ở nhóm tuổi (x) sinh ra trong một năm và N_x là tổng số cá thể cái ở nhóm tuổi (x).

Ví dụ: Khám nghiệm 100 con nai cái ở nhóm tuổi 5 (5 – 6 năm tuổi) cho thấy 32 con cho con bú, 48 con đang có thai; tỷ lệ giới tính của các phôi là 28 con đực và 20 con cái. Giả sử không có trường hợp sinh đôi và bị chết sau khi sinh và tỷ lệ giới tính phôi ghi nhận được cũng bằng tỷ lệ

giới tính các con non mới sinh, thì tỷ lệ mắn đẻ đặc trưng cho nhóm tuổi (M_5) sẽ được tính như sau:

$$M_5 = \frac{\left(\frac{20}{48} \times 32\right) + 20}{100} = 0,330 \text{ hay } 33\%$$

Để có thể tính được *tỷ lệ mắn đẻ đặc trưng theo tuổi* và *tốc độ sinh sản của một nhóm tuổi* cần phải thu thập được các dữ liệu sau:

– Số con trung bình của một lứa; tần số xuất hiện của những con bị chết sau khi sinh, của những con sinh đôi, sinh ba,...

– Số con non trung bình hoặc số lứa trung bình sinh ra trong một khoảng tuổi (năm);

– Tỷ lệ giới tính lúc sinh ra.

Các dữ liệu trên được ghi vào mẫu biểu sau đây:

Tuổi trung bình (năm)	Kích thước mẫu (số con)	Độ mắn đẻ M_x

d) Tỷ lệ tử vong

Tử vong của động vật do nhiều nguyên nhân khác nhau gây ra như do tự nhiên, do tai nạn và do con người,... Các nhân tố gây tử vong cho động vật có thể là nguyên nhân trực tiếp, có thể là nguyên nhân gián tiếp, những nguyên nhân này ngăn cản sự phát triển không giới hạn của quần thể động vật, làm cho số lượng quần thể tương đối ổn định trong điều kiện môi trường nhất định nào đó có thể chứa đựng được. Ở mức độ này, tỷ lệ sinh sản bằng với tỷ lệ tử vong và số lượng quần thể ổn định.

Tỷ lệ tử vong được tính thành tỷ lệ tử vong thô và tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi.

Tỷ lệ tử vong thô (d) là tỷ lệ số cá thể chết do tất cả các nguyên nhân (D) trên tổng số cá thể sống sót (N) vào thời điểm bắt đầu một độ tuổi:

$$d = \frac{D}{N}$$

Tỷ lệ tử vong thô ở các loài thú lớn thường được tính thành tổng số cá thể bị chết trên 1.000 (hoặc 100) con vật trong thời gian 1 năm. Tỷ số này quả thực rất "thô", bởi vì tất cả các nhóm tuổi và cả hai giới tính đều được gộp chung vào D và N. Trong thực tế, nguy cơ bị chết khác nhau đáng kể giữa cá thể già và cá thể non, giữa con đực và con cái.

Tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi (d_x) được tính đơn giản bằng cách trừ số cá thể sống sót vào thời điểm kết thúc một nhóm tuổi (l_{x+1}), trong công thức:

$$d_x = l_x - l_{x+1}$$

Ví dụ: vào cuối thời điểm của nhóm tuổi 0 – 1 năm, chỉ có 460 cá thể của một nhóm ban đầu 1.000 cá thể được sinh ra cùng lúc là còn sống sót. tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi của nhóm tuổi này là (ở đây x là 0):

$$d_0 = l_0 - l_1$$

d_0 = 1.000 – 460 = 540 (tính thành 0,540 hay 54%)

Tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi (d_x) còn được định nghĩa là tỷ lệ những cá thể còn sống sót ở độ tuổi x chết trước khi đạt đến tuổi x + 1, tính theo công thức:

$$d_x = \frac{q_x}{l_x}$$

Trong đó: q_x là số cá thể trong độ tuổi x bị chết trong suốt khoảng thời gian của tuổi đó, và l_x là số cá thể còn sống sót vào lúc bắt đầu độ tuổi đó.

Từ ví dụ trên, khi một nhóm động vật khởi đầu gồm 1.000 cá thể (l_0) vào cuối khoảng thời gian của nhóm tuổi đó chỉ còn có 460 cá thể sống sót. thì tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi của nhóm tuổi thứ nhất (d_0) sẽ được tính là:

$$d_0 = \frac{q_0}{l_0} = \frac{1.000 - 460}{1.000} = 0,540 \text{ (hay 54\%)}$$

và nếu vào cuối khoảng thời gian của nhóm tuổi này (1 – 2) của nhóm khởi đầu chỉ còn 440 trên tổng số 1.000 cá thể còn sống, thì giá trị (d_1) được tính như sau:

$$d_1 = \frac{q_1}{l_1} = \frac{460 - 440}{460} = 0,043 \text{ (hay 4,3\%)}$$

e) Tỷ lệ sống sót đặc trưng theo tuổi (p_x)

Cũng giống như tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi, tỷ lệ sống sót đặc trưng theo tuổi là tỷ lệ các cá thể ở độ tuổi (x) còn sống sót đến độ tuổi (x + 1). Các giá trị p_x chính là phần bù của giá trị d_x tương ứng, do đó công thức tính như sau:

$$d_x + p_x = 1$$

Từ ví dụ ở trên thấy rằng:

Khi tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi của nhóm tuổi $d_0 = 0,540$, và $d_1 = 0,043$, thì:

– Tỷ lệ sống sót đặc trưng theo tuổi $p_0 = 1 - d_0 = 1 - 0,540 = 0,460$, và

– Tỷ lệ sống sót đặc trưng theo tuổi $p_1 = 1 - d_1 = 1 - 0,043 = 0,957$.

f) Các bảng sống

Bảng sống được sử dụng để tính tỷ lệ tử vong đặc trưng theo tuổi, các tỷ lệ sống sót và tuổi thọ dự kiến. Các bảng này được lập riêng biệt cho mỗi giới tính, bởi vì tỷ lệ tử vong và tỷ lệ sống sót của các con cái thường không giống con đực. Cột đầu tiên là chuỗi tần số (f_x), biểu thị dữ liệu thô thu được từ thực địa, ví dụ như từ những con thú săn được (chuỗi l_x). một loạt các xương sọ thu được từ những cọn đã bị tử vong (chuỗi d_x) (xem bảng 1.1).

Bảng 1.1. Bảng sống của loài dê núi cái (*Hemitragus jemlahicus*)
(Theo Canghley, 1977)

Tuổi x	Tần số f_x	Số sống sót l_x	Số tử vong d_x	Tỷ lệ tử vong q_x	Tỷ lệ sống sót p_x
0	205	1.000	533	0,533	0,467
1	96	467	6	0,013	0,987
2	94	461	28	0,161	0,939
3	89	433	46	0,106	0,894
4	79	387	56	0,145	0,855
5	68	331	62	0,187	0,813
6	55	269	60	0,223	0,777
7	43	209	54	0,258	0,742
8	32	155	46	0,297	0,703
9	22	109	36	0,330	0,670
10	15	73	26	0,356	0,644
11	10	47	18	0,382	0,618
12	6	29	–	–	–
> 12	11	–	–	–	–

g) Tuổi thọ

Trong động học của quần thể động vật hoang dã, *tuổi thọ* của con vật có ý nghĩa quan trọng. Một con vật có thể sống được bao lâu? Điều này phụ thuộc vào khả năng bẩm sinh của nó sống đến một độ tuổi nào đó và cả những tác động của môi trường sống đối với con vật đó. Trong sinh thái học động vật hoang dã, người ta đưa ra khái niệm về tuổi thọ như sau:

Tuổi thọ lý thuyết hay tuổi thọ sinh lý (logevity) là khoảng thời gian mà một con vật có thể sống được khi không có những tác động ức chế của môi trường (môi trường sống lý tưởng). Tuy nhiên ở hầu hết các môi trường sống, những ức chế như sự cạnh tranh và sự săn mồi luôn luôn tác động và khiến cho con vật chết trước tuổi mà nó có thể sống được.

Tuổi thọ thực tế (lifespan) là khoảng thời gian giữa thời điểm con vật sinh ra và thời điểm nó chết.

Tuổi thọ dự kiến (life expectancy) lúc sinh ra (e_o) là tuổi thọ thực tế trung bình của các cá thể đó. Tuổi thọ dự kiến (e_x) là tuổi thọ trung bình của các cá thể trong nhóm tuổi (x) dự kiến có thể sống được, tính từ bảng sống bằng cách sử dụng phương trình sau:

$$e_x = \frac{\sum L_x}{l_x} - \frac{1}{2}$$

Trong đó L_x là số cá thể sống sót trong khoảng thời gian từ tuổi (x) đến tuổi (x + 1):

$$l_x = \frac{l_x + l_{x+1}}{2}$$

1/2 được đưa vào phương trình tính tuổi thọ dự kiến trung bình nhằm vào giữa khoảng thời gian một năm.

Đối với hầu hết các loài, tuổi thọ trung bình dự kiến vào lúc sinh ra thấp hơn đáng kể so với những cá thể gần một năm tuổi và những cá thể mới trưởng thành.

h) Tỷ lệ gia tăng số lượng của quần thể

Sự gia tăng số lượng của quần thể liên quan chặt chẽ với 3 chỉ số cơ bản: mức sinh sản, mức tử vong và mức xuất, nhập cư. Nhưng sự tăng trưởng, trước hết phụ thuộc vào tốc độ sinh sản và tử vong trong mối liên quan:

$$r = b - d$$

Ở đây: r là hệ số hay "tốc độ tăng trưởng riêng tức thời" của quần thể, tức là số lượng gia tăng trên đơn vị thời gian và trên một cá thể.

Nếu $r = b - d > 0$, quần thể phát triển; $r = 0$, quần thể ổn định về số lượng; còn $r < 0$, quần thể đang suy giảm. Từ tốc độ tăng trưởng riêng và tốc độ tử vong riêng, ta sẽ có mối quan hệ sau:

$$\frac{\Delta N}{N\Delta t} = r$$

Nếu ΔN và Δt là vô cùng bé, thì sẽ có mối liên hệ sau:

$$\frac{1}{N} \times \frac{dN}{dt} = r \text{ hay } \frac{dN}{dt} = rN$$

Đây là một phương trình vi phân thể hiện sự tăng trưởng số lượng của quần thể trong điều kiện không có sự giới hạn của môi trường. Lấy tích phân cơ bản 2 vế của phương trình sẽ có dạng mới:

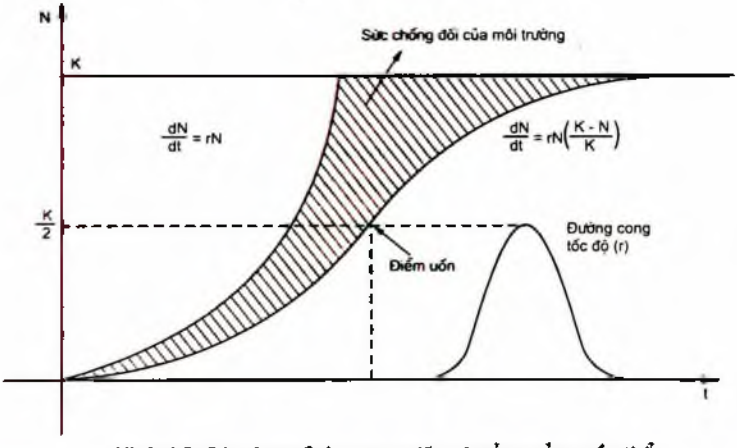
$$N_t = N_0 e^{rt}$$

Ở đây N_t và N_0 là số lượng của quần thể ở các thời điểm tương ứng là t và t_0; e – cơ số logarit tự nhiên; t là thời gian.

Các phương trình trên là những phương trình hàm mũ với dạng đường cong là một nhánh của đường parabon, hay có dạng chữ J (hình 1.9). Chúng phản ánh sự tăng trưởng số lượng của quần thể trong điều kiện không bị giới hạn của các yếu tố môi trường.

Nếu lấy log hai vế của phương trình trên và nếu biến đổi đi một chút sẽ có:

$$r = \frac{L_n N_t - L_n N_0}{t - t_0}$$



Hình 1.9. Các dạng đường cong tăng trưởng của quần thể
(tăng theo hàm mũ có dạng chữ J và tăng theo hàm logic có dạng sigmoit hay hình chữ S).
(Theo *Cơ sở Sinh thái học* của Vũ Trung Tạng, 2000).

Tốc độ tăng trưởng của quần thể trong điều kiện môi trường không bị giới hạn (r) phụ thuộc vào thành phần tuổi và tốc độ tăng trưởng riêng được tạo ra bởi các nhóm tuổi khác nhau của quần thể tham gia

vào sinh sản. Do đó, chỉ số về tốc độ tăng trưởng đối với ngay một loài cũng có thể khác nhau phụ thuộc vào cấu trúc của các quần thể. Chỉ khi sự phân bố của các nhóm tuổi trong quần thể được xác lập một cách ổn định vững chắc thì tốc độ tăng trưởng riêng mới ổn định và được gọi là "tốc độ tăng trưởng tự nhiên nội tại" hay "tiềm năng sinh học" của loài được ký hiệu là r_{max}.

Biên độ dao động về giá trị của tiềm năng sinh học cực kỳ lớn và thể hiện rất rõ, nếu nó được phản ảnh bằng một đại lượng mà giá trị đó chỉ ra sự tăng số lượng theo hàm số mũ của quần thể lên bao nhiêu lần trong một khoảng thời gian hoặc thời gian cần bao nhiêu để số lượng tăng gấp đôi. Hai thông số về toán học được suy ra từ tốc độ tăng trưởng tự nhiên nội tại:

+ Tốc độ gia tăng cuối cùng:

$$\lambda = e^r;\ \log_e \lambda = r$$

Trong đó λ được rút ra từ phương trình sai phân của sự tăng trưởng theo hàm số mũ.

$$N_{t+1} = \lambda N_t(r) \text{ hay } N_{t+1} = e^r N_t$$

Trong trường hợp này, số lượng quần thể tăng khi $\lambda > 1$, còn giảm khi $\lambda < 1$.

+ Thời gian để tăng số lượng quần thể lên 2 lần:

$$t = \log_e \frac{2}{r} = \frac{0,6391}{r}$$

Khi một quần thể gia tăng số lượng từ 100 lên 200 cá thể trong khoảng thời gian 1 năm, hệ số tăng trưởng, tức tỷ lệ gia tăng hữu hạn là $e^r = 2$.

Tỷ lệ gia tăng theo cấp số mũ tương ứng là $r = \log_e 2 = 0,6931$.

Giá trị r này được sử dụng để tính toán thời gian (t) tăng gấp đôi của một quần thể:

$$t = \frac{0,6931}{r}$$

– Sự tăng trưởng của quần thể trong một môi trường hạn chế:

Không có một môi trường nào là vô hạn trong một thời gian dài. Sự tăng trưởng số lượng của quần thể luôn chịu sự chống đối của môi trường (yếu tố vô sinh và hữu sinh và bị ngăn lại do thiếu thức ăn, nước và chỗ ở, do sự cạnh tranh, sự săn mồi và bệnh tật). Số lượng các quần thể chỉ đạt được giá trị tối đa mà môi trường cho phép, hay nói cách khác, số lượng quần thể chỉ có thể tiệm cận với số lượng K (sức chứa ở

mức độ K) (N < K) mà số lượng này cân bằng với dung tích của môi trường (gồm thức ăn và các mối quan hệ hữu sinh và vô sinh khác). Với giới hạn đó, quần thể không thể tăng vô hạn mà tuân thủ theo một quy luật mới, được thể hiện dưới dạng một phương trình sau:

$$\frac{dN}{dt} = rN\left(\frac{K-N}{K}\right)$$

Đây là hàm logic, trong đó K được gọi là tiệm cận trên hay số không cực đại mà quần thể có thể đạt được và biểu thức (K – N)/K thể hiện sự phụ thuộc của tốc độ tăng trưởng, trước hết vào mật độ của bản thân quần thể. Đường cong của phương trình có dạng sigmoit hay hình chữ S (hình 1.9).

Phương trình logic trên cũng được viết dưới các dạng sau:

$$\frac{dN}{dt} = rN\left(\frac{K-N}{K}\right) = rN - \frac{r}{K}N^2 = rN\left(1-\frac{N}{K}\right)$$

hay $$N = \frac{K}{1+e^{\alpha - rt}}$$

Ở đây, r – tốc độ tăng trưởng riêng tức thời; N – số lượng cá thể; K – số lượng tối đa quần thể có thể đạt được hay là tiệm cận trên; e – cơ số logarit tự nhiên; α – hằng số tích phân xác định vị trí bắt đầu của đường cong trên trục toạ độ; về mặt số lượng nó bằng (K – N)/N khi t = 0.

Nếu phương trình viết dưới dạng

$$\frac{dN}{dt} = N.Ln.R\left(\frac{K-N}{K}\right)$$

thì nó đặc trưng cho tốc độ gia tăng đối với một thế hệ (R).

Trong đa số trường hợp, sự tăng trưởng của quần thể ít bị giới hạn ở pha đầu, sau đó mức tăng của mật độ dần dần giảm. Trên hình 1.9, đường cong logic phản ánh sự tăng trưởng chậm nhất, đường cong hàm mũ – sự tăng trưởng nhanh nhất, còn đại bộ phận của quần thể có kiểu tăng trưởng số lượng ở giữa hai dạng trên.

Trên đường cong hình chữ S có thể nhận thấy, số lượng tăng theo 4 pha: pha 1 là tăng dương (có gia tốc), sau đó đến pha 2, số lượng tăng rất nhanh (hay tăng logarit) để đạt được tốc độ cực đại tại điểm uốn. Qua điểm uốn tới pha 3, đó là pha tăng trưởng âm (gia tốc giảm). Pha cuối cùng là pha tiệm cận (b – d = r tiến đến 0), tức là số lượng của quần thể đạt được tối đa và ổn định ở mức cân bằng với "khả năng chịu

dựng hay dung tích chịu đựng" của môi trường. Tuy nhiên, sự tăng trưởng về số lượng hoàn toàn không trùng khớp một cách chặt chẽ với đường cong lý thuyết mà biểu hiện một sự dao động xung quanh "khả năng chịu đựng" của môi trường, tức là một lúc nào đó, tạm thời N > K, lúc khác N < K, song nếu N > K thì giá trị giới hạn (K – N)/K mang dấu âm, với ΔN/Δt cũng mang dấu âm, mật độ quần thể có khuynh hướng giảm, thay thế cho sự gia tăng cho tới khi trở lại giá trị K hoặc thấp hơn K. Còn khi N = K, nghĩa là khi quần thể đã phát triển đến khả năng chịu đựng của môi trường sống, tốc độ gia tăng = 0.

Khi mật độ của quần thể vẫn còn thấp, hệ số (K – N)/K còn rất nhỏ và r gần bằng với r_{max} thì tốc độ cực đại của sự tăng trưởng đạt được tại điểm uốn của đường cong xảy ra khi N = 1/2K mà không phải tại thời điểm quần thể đạt được số lượng cao khi bước vào thế ổn định. Qua thời điểm uốn này tốc độ gia tăng giảm từ từ đến số không ở mức N = K. Mật độ quần thể tại nơi xuất hiện điểm uốn có ý nghĩa lớn đối với việc quản lý các quần thể động vật hoang dã nhằm mục đích khai thác với sản lượng có thể chấp nhận được khi quần thể đạt một mức độ K; sự gia tăng bằng số không, nhưng khi quần thể từ từ giảm số lượng thì sự phát triển của quần thể lại tăng lên và đạt mức tối đa khi N = 1/2K. Vì vậy người ta có thể khai thác nguồn lợi động vật hoang dã khi mật độ đạt tới mức độ K. Tuy nhiên, nếu khai thác quá mức, làm cho mật độ quần thể giảm quá thấp so với mức độ K thì khả năng khôi phục số lượng của quần thể trở nên rất khó khăn. Quần thể sẽ rơi vào trạng thái suy kiệt.

Nhớ rằng, tốc độ tăng trưởng của quần thể là hiệu số giữa tốc độ sinh sản và tử vong:

$$r = b - d$$

Nếu quần thể sống trong môi trường lý tưởng (không giới hạn) thì b đạt được b_{max}, còn d đạt được d_{min}. Do đó r đạt được r_{max}. Hiệu của r_{max} và r chính là sự "đối kháng của môi trường". Ở đây, giá trị r là tốc độ tăng trưởng riêng trong điều kiện thực tế (hay điều kiện sinh thái), còn giá trị r_{max} (tiềm năng sinh học) đặc trưng cho từng loài, mang tính di truyền.

– Tốc độ tăng trưởng tự nhiên nội tại:

Trong "môi trường không giới hạn" có nghĩa là không có một nhu cầu cần thiết nào cho sự sống còn của con vật bị hạn chế. Pha tăng trưởng này của quần thể được ghi nhận khi một loài xâm nhập hoặc được đưa vào một môi trường sống mới, là nơi nó tìm thấy mọi nhu cầu cần thiết đều không bị hạn chế, nơi không có vật săn mồi (vật ăn thịt) và

bệnh tật. Giai đoạn này được biểu diễn thành pha tăng trưởng ban đầu theo cấp số mũ của đường cong dạng chữ S cho đến điểm uốn, qua khỏi điểm này, môi trường trở thành "bị giới hạn". Tốc độ tăng trưởng theo cấp số mũ trong suốt pha ban đầu này được gọi là "tốc độ tăng trưởng tự nhiên nội tại" hay "tiềm năng sinh học" của loài, và như trên đã nói tới, được ký hiệu là r_{max}.

Loài tê giác có tốc độ gia tăng nội tại chậm hơn loài chuột là do bản chất của loài, tức là cấu trúc gen và khả năng của loài đó trong việc sử dụng và khai thác môi trường sống. Do đó người ta còn gọi r_{max} là *khả năng tăng trưởng bẩm sinh* hoặc *tốc độ tăng trưởng tức thời*.

Tốc độ tăng trưởng nội tại của quần thể động vật hoang dã khi mật độ của quần thể còn thấp, tức là ngay sau khi loài đó được đưa vào một môi trường sống thích hợp.

Tốc độ tăng trưởng nội tại được tính toán từ tỷ lệ mắn đẻ và tỷ lệ tử vong. Đối với loài thú lớn, hiếm khi nào tỷ lệ này vượt quá 0,4% một năm, nhưng đối với loài thú nhỏ và chim, r_{max} có thể lên đến 4,0 (400%) một năm. Giá trị r_{max} của loài người hiện nay ở mức vừa phải: 0,04.

Tốc độ tăng trưởng nội tại là một thông số hữu ích để so sánh thể chất của các quần thể hoặc hiệu quả của một quần thể trong những môi trường sống khác nhau, tức là của cùng một loài trong những môi trường sống khác nhau hoặc nhiều loài khác nhau trong cùng một môi trường sống.

1.5. MỘT SỐ PHƯƠNG PHÁP XÁC ĐỊNH TỶ LỆ GIỚI TÍNH VÀ TUỔI CỦA QUẦN THỂ ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG TRÊN CẠN

1.5.1. Xác định tỷ lệ giới tính

a) Giới thiệu

Các quần thể động vật hoang dã phản ứng với những thay đổi trong môi trường sống của chúng bằng cách thay đổi *số lượng cá thể, cấu trúc và tiềm năng sinh học* của quần thể. Mức độ và tốc độ của những thay đổi trong quần thể phụ thuộc vào đặc tính của loài, dạng môi trường sống và mức độ quan trọng của những thay đổi đó của môi trường sống. Những loài có nhu cầu môi trường sống đặc trưng, tức những loài hẹp sinh thái dễ bị tác động hơn là những loài rộng sinh thái. Trong quản lý động vật hoang dã, người ta phải giám sát thường xuyên các quần thể. Về cấu trúc quần thể, đòi hỏi phải ghi nhận được *tỷ lệ giới tính* và *cấu trúc tuổi* của quần thể.

b) Tỷ lệ giới tính

Tỷ lệ giới tính được trình bày dưới dạng:

$$\frac{\text{Số con đực}}{\text{Số con cái}} = \frac{m}{f}$$

Ví dụ: trong một mẫu có 519 cá thể, trong đó có 247 cá thể đực và 263 cá thể cái, thì tỷ lệ giới tính được tính như sau:

$$\frac{m}{f} = \frac{247}{263} = 0,94$$

– Trong trường hợp số lượng con đực và con cái bằng nhau (nghĩa là m/f = 1), thì tỷ lệ giới tính đó được gọi là *tỷ lệ đồng nhất* hoặc *tỷ lệ bằng nhau*.

– Trong sinh thái học người ta còn phân biệt ra 3 dạng tỷ lệ giới tính:

+ Tỷ lệ giới tính sơ cấp là tỷ lệ giới tính vào lúc thụ tinh;

+ Tỷ lệ giới tính thứ cấp là tỷ lệ con đực và con cái vào lúc sinh ra;

+ Tỷ lệ giới tính cấp ba là tỷ lệ giới tính vào giai đoạn sống sau này.

Ở hầu hết các loài thú, tỷ lệ giới tính thứ cấp lớn hơn 1 (m/f > 1). Điều này có nghĩa là khi mới sinh ra số con đực thường nhiều hơn con cái. Tuy nhiên các tỷ lệ giới tính cấp ba lại thường nhỏ hơn 1 và thường số con cái trội hơn số con đực. Như vậy trong quá trình sống các con đực bị tử vong nhiều hơn.

Sự sai lệch với tỷ lệ giới tính đồng nhất có thể là do tỷ lệ tử vong khác nhau, nhưng đó đều do hậu quả của các quá trình sinh lý của cơ thể cũng như những thay đổi trong môi trường sống của chúng. Ví dụ: những con đực non trong quần thể thường bị đuổi ra khỏi bầy, đàn và bị đuổi ra khỏi khu vực kiếm ăn tốt nhất, nên những con đực non này có nguy cơ tử vong cao hơn.

c) Những nguyên nhân gây ra sai số

Xác định tỷ lệ giới tính của quần thể động vật hoang dã sống tự do trong tự nhiên bằng cách quan sát ngoài thực địa thường là không chính xác, bởi vì khả năng phát hiện ra con đực và con cái, con non, con trưởng thành và con thú già trong tự nhiên là không giống nhau. Có 5 nguyên nhân làm sai lệch trong việc xác định tỷ lệ giới tính của quần thể động vật hoang dã trên thực địa. Đó là:

1) Sự phân bố của các con đực và con cái trong quần thể những loài động vật thường sống thành bầy, đàn là không giống nhau. Tính ưa

thích môi trường sống nào, tập tính, tập tính kiếm ăn và cả trạng thái sinh sản của các cá thể cũng làm sai lệch việc xác định giới tính. Ví dụ: những con đực sống cô độc, những con cái đang nuôi con thường ẩn náu trong những khu vực có nhiều cây rậm rạp. Trong những động vật sống đàn, ví dụ như các loài khỉ, những con đực còn non thường bị con đực đầu đàn đuổi ra xa khỏi đàn, chúng tập hợp thành những nhóm tạm thời và sống trong những khu vực sống dễ quan sát hơn và do vậy chúng dễ bị phát hiện hơn.

2) Sự sai lệch về khả năng nhận diện xảy ra khi hai giới tính khác nhau về kích thước, hình dạng, màu sắc, kiểu sống, tập tính chạy trốn khi người quan sát tiến lại gần.

3) Các mẫu xương sọ thu được cũng có thể bị sai lệch do tốc độ phân huỷ của xương sọ con non, con đực, con cái có thể khác nhau. Những sọ con non thường bị thú ăn thịt ăn dễ dàng hơn con trưởng thành và con già.

4) Các mẫu xương sọ thu được ngoài thực địa của những con vật bị bệnh dịch hoặc một thảm hoạ tự nhiên nào đó thường bị sai lệch do tỷ lệ tử vong khác nhau của các nhóm tuổi khác nhau.

5) Xác định giới tính của một nhóm động vật sống trong rừng rậm rạp hoặc trên đỉnh tán cây có thể gặp nhiều khó khăn. Đặc biệt khó khi phải xác định giới tính của những nhóm tuổi còn non khi mà đặc tính sinh dục thứ cấp chưa phát triển đầy đủ hoặc hai giới tính có những sai khác ít, khó phát hiện.

d) Một số phương pháp ghi nhận tỷ lệ giới tính

– Quan sát trực tiếp ngoài thực địa:

Xác định giới tính động vật ngoài thực địa căn cứ vào những đặc điểm khác biệt về hình dạng, màu sắc và những đặc điểm sinh dục thứ cấp. Tuy nhiên, nhiều loài động vật không thể hiện sự sai khác đực cái rõ rệt, thì phải căn cứ vào tập tính như cách kiếm ăn, mức độ nhút nhát, khoảng cách bỏ chạy, dạng đi, tiếng kêu,... để xác định giới tính của con vật. Sự hiện diện của con non cũng là dấu hiệu giúp ta xác định giới tính.

Ở các loài thú, các đặc điểm của con đực thường tập trung ở phần đầu và vai của cơ thể: sừng hoặc gạc, ngà, yếm, bờm,... Đặc điểm của con cái thường tập trung ở vùng bụng và ngực: tuyến vú, bầu vú, phần da do giới tính.

Một số tiêu chuẩn được sử dụng để phân biệt giới tính của các loài thú, chim:

+ Các loài thú:

1) Mức độ rõ rệt, hình dạng và vị trí của tuyến sinh dục (dương vật, bìu dái, âm đạo).

2) Sự hiện diện của bộ ngực, núm vú, bầu vú ở các con cái.

3) Sự hiện diện của gạc hoặc sừng chỉ có ở con đực (họ Hươu nai – Cervidae).

4) Hình dạng và kích thước của sừng (một số loài thuộc họ Cervidae, họ Bovidae).

5) Màu sắc và sự phân bố sắc tố trên da.

6) Những khác biệt về bộ da: màu sắc, dạng màu, dạng lông ở những vùng khác nhau trên cơ thể; chiều dài và mật độ lông: ở hầu hết các loài thú, các con cái có bộ lông phủ mịn hơn và dài hơn con đực.

7) Sự hiện diện của các phần phụ của bộ lông như bờm, ria, yếm thịt, bướu, yếm lông. Những đặc điểm này chỉ khác biệt giữa con cái và con đực khi chúng đã đến tuổi thành thục sinh dục.

8) Sự hiện diện của bờm lưng (ở họ Lợn – Suidae).

9) Mức độ rõ rệt, hình dạng và kích thước của răng nanh hoặc ngà (voi, cheo cheo, lợn rừng).

10) Kích thước và hình dạng của thân, ví dụ: chiều cao vai, chiều rộng của đầu,... Nói chung con đực lớn hơn và có phần cơ bắp nhiều hơn con cái. Những khác biệt này càng rõ rệt khi con vật đến tuổi trưởng thành sinh dục. Những con cái mang thai có bụng và ngực rất đặc trưng. Ở Linh trưởng vào thời kỳ động dục, các vết chai có thể phát triển quanh vùng sinh dục.

11) Hình dạng đầu: đầu con đực thường ngắn hơn và rộng hơn, màu sắc mắt của con đực và con cái cũng có thể khác nhau (khỉ mắt xanh); vị trí và kích thước của các tuyến trên mặt và chất tiết của những tuyến này cũng có thể khác biệt giữa con đực và con cái.

+ Các loài chim:

1) Khác biệt về bộ lông, đặc biệt là bộ lông vào mùa sinh sản, dạng màu sắc, lông phủ cánh, số lượng vạch trên ngực và đuôi.

2) Màu sắc của mống mắt, móng chân, mỏ và vẩy gốc cánh.

3) Sự hiện diện của mào, lông cứng (trên cánh và chân), yếm thịt.

4) Hình dạng chung của cơ thể.

5) Sự hiện diện của lông đuôi dài (ở công).

6) Chiều dài và hình dạng của các lông cánh, lông phao câu và lông

đuôi, các phần phụ của lông "cờ" như các loài cú, chim thiên đường; các lông cánh kéo dài ra (trĩ).

7) Thời điểm bắt đầu thay lông sau ghép đôi. Ở một số loài chim, các con đực non thay lông sớm hơn các con cái còn non.

Để nhận diện giới tính đúng đòi hỏi phải có các tiêu chuẩn rõ ràng. Các tiêu chuẩn này ở mỗi loài thường được mô tả tỷ mỷ ở các sách hướng dẫn điều tra thực địa.

– Các phương pháp điều tra gián tiếp ngoài thực địa:

Trong tự nhiên, không phải lúc nào cũng có thể gặp và nhìn thấy con vật. Tuy nhiên các dấu tích của chúng cũng cho phép ta xác định được giới tính của con vật. Một số dấu tích cho phép ta có thể xác định được giới tính của động vật như sau:

1) Cách thức thải phân như thành "từng cục", "thành chồng", "thành tia", hình dạng và kích thước của phân có thể cho phép ta xác định được giới tính của con vật. Ví dụ: ở chim, giới tính này có thể thải phân thẳng, còn giới tính kia có thể thải phân xoắn; đường kính phân của con đực trưởng thành có thể lớn hơn phân của con cái trưởng thành. Đôi khi những tiêu chuẩn này cũng còn có thể để xác định tuổi của con vật nữa.

2) Cách thức bài tiết nước tiểu, màu sắc và mùi của nước tiểu. Ví dụ: tê giác java đực thải nước tiểu lên trên lá cây, cành cây; còn con cái thải nước tiểu xuống mặt đất. Như vậy, nước tiểu trên mặt các lá cây cho biết đó là con đực. Ở một số loài thú, thành phần calci trong nước tiểu của con đực cao hơn con cái khoảng 30%, do đó, ánh sáng phản chiếu từ các tinh thể muối trong nước tiểu sẽ có màu sắc khác. Ví dụ: nước tiểu của tê giác java đực có màu hơi đỏ, còn của con cái có màu hơi vàng.

3) Hình dạng và kích thước của dấu chân, nếp da trên bàn chân. Ví dụ: dấu chân của hổ đực có hình dài trước sau, còn ở hổ cái chiều dài gần bằng chiều rộng; dấu chân của nai cái nhọn, còn của nai đực tròn hơn,...

4) Tiếng kêu hoặc âm thanh của con đực phát ra có thể khác với con cái. Ví dụ: công đực và các loài trĩ đực khác có tiếng kêu đều đặn; hoặc tiếng gáy chỉ có ở gà rừng trống còn con mái không gáy,...

– Các mẫu ảnh chụp:

Những ảnh chụp con vật ở những nơi quang đãng trên không hoặc trên mặt đất có thể cho phép ta xác định giới tính và cả tuổi của nhiều loài động vật hoang dã. Khi chụp thú trong tự nhiên cần sử dụng ống kính têlê. Khi nghiên cứu trong phòng thí nghiệm, các ảnh chụp cần được chiếu lên màn hình để dễ quan sát. Đối với loài thú sống theo đàn, từ những ảnh này ta có thể tính kích thước của đàn thú (N) bằng cách

đếm số cá thể ở từng phần (n) và xác định giới tính: số con đực (m) và số con cái (f). Từ đó ta ước lượng tỷ lệ giới tính của đàn và tổng số con đực và con cái trong đàn.

– Xác định giới tính từ các mẫu xương sọ và xương của các loài thú:

Khi có được một tập hợp mẫu xương hoặc sọ, có thể xác lập tỷ lệ giới tính theo một trong những tiêu chuẩn sau đây:

1) Sừng hoặc gạc chỉ có ở con đực. Đối với mẫu của những con còn nhỏ tuổi chưa có sừng thì có thể xem sự hiện diện của mấu lồi nâng đỡ (supporting protrusion) ở phần chẩm của xương sọ như ở nai.

2) Chiều rộng của sọ và tỷ lệ chiều dài sọ với chiều rộng của sọ. Ở hầu hết các loài thú, sọ của con đực rộng hơn và ngắn hơn sọ con cái.

3) Chiều sâu và hình dạng của hốc tuyến ổ mắt (orbital gland pit), thường rõ rệt hơn ở con đực (nai).

4) Kích thước và hình dạng của sừng ở con đực thường lớn hơn, chắc và dày hơn như ở bò rừng banteng.

5) Hình dạng và kích thước của một số răng, công thức răng, ngà ở con đực thường lớn hơn (voi, lợn rừng...), răng nanh hàm trên ở cheo cheo đực phát triển hơn, còn ở con cái thường bị tiêu giảm.

6) Các đặc điểm của xương cũng được xem xét: chiều dài của xương chày, xương đùi, sự hiện diện của xương ngọc hành ở các loài thuộc họ Chồn (Mustelidae) và hình dạng của xương chậu. Các con đực trưởng thành của nhiều loài thú có dây chằng rõ rệt (như sụn treo – suspensory tuberosities) ở phần gốc của xương chậu làm chỗ nâng đỡ cho dương vật bám vào. Những dây chằng này ít phát triển ở con cái.

– Xác định giới tính trên các con vật bắt được và bằng cách giải phẫu:

Khi có trong tay mẫu vật, tiến hành xác định giới tính theo cơ quan sinh dục, ngay cả khi cơ quan sinh dục thụt vào trong khoang bụng (ở nhiều loài thú vào thời kỳ không phải là mùa sinh sản, cơ quan sinh dục của con đực thụt vào xoang bụng). Khối lượng, kích thước cơ thể, sải cánh và chiều dài cánh chim, tuyến vú của thú thường được dùng để xác định giới tính của con vật.

Ở một số loài thú (thú Ăn sâu bọ, chuột chù), chim không có sự sai khác giới tính về hình thái ngoài, màu sắc, kích thước,... thì ta cần phải xem xét huyệt con vật, thậm chí phải mổ chúng ra để xem xét tuyến sinh dục trong khoang cơ thể của chúng. Ở chim, cả tinh hoàn và buồng trứng đều nằm trong xoang cơ thể. Tinh hoàn bên trái của chim thường lớn hơn bên phải và cả hai nằm phía dưới thận, có mặt mịn và màu trắng sáng. Ở chim chỉ còn buồng trứng bên trái và vào mùa sinh sản có

nhiều trứng kích cỡ khác nhau và có màu vàng cam; còn vào thời gian không phải mùa sinh sản buồng trứng có màu vàng sáng.

Kích thước và khối lượng của nội quan ở con đực và con cái cũng có thể khác nhau. Thận, tuyến nước bọt ở các con thú đực lớn hơn; nhưng tuyến ức, tuyến yên, tuyến thượng thận ở con cái lại lớn hơn, đặc biệt trong thời gian mang thai và cho con bú.

1.5.2. Xác định nhóm tuổi

a) Giới thiệu

Để xác định nhóm tuổi của một quần thể thường người ta dựa vào kích thước cơ thể của các cá thể, đơn giản nhất là phân ra thành các nhóm tuổi non và trưởng thành hoặc con non, con gần trưởng thành và trưởng thành. Ngoài thực địa, các nhóm tuổi đó có thể được nhận biết một cách dễ dàng. Phân chia ra các nhóm tuổi như vậy có thể được chi tiết hơn khi ta xác định các tiêu chí chi tiết cho từng nhóm tuổi. Ví dụ: ở nhiều loài thú có thể phân chia ra các nhóm tuổi như sau:

– Sơ sinh: Đó là những cá thể mới sinh ra có tuổi dưới một tuần, phần dây rốn đã khô nhưng vẫn còn nhìn thấy được.

– Con non: Đã lớn, nhưng vẫn còn phụ thuộc vào mẹ. Nhóm tuổi này có thể phân nhỏ hơn với tên gọi khác nhau, tuỳ theo mỗi loài thú.

– Sắp trưởng thành: Không còn phụ thuộc vào mẹ, nhưng vẫn chưa phát triển hoàn chỉnh. Xác định nhóm tuổi này khá khó khăn vì những dấu hiệu của các cá thể này không rõ ràng. Để phân loại chính xác ta có thể chia nhóm tuổi này ra các nhóm nhỏ hơn: Ví dụ:

+ Sắp trưởng thành 1 (dưới một tuổi hay dưới 1 năm).

+ Sắp trưởng thành 2 (trên 1 năm, dưới 2 năm).

+ Sắp trưởng thành 3 (trên 2 năm).

– Trưởng thành: Đây là những cá thể có thể ở một trong 3 trạng thái sau:

+ Thành thục về kích thước cơ thể là những con vật đã đạt đến sự phát triển cơ thể hoàn chỉnh.

+ Thành thục sinh dục là những con vật có khả năng sinh sản.

+ Trưởng thành khi con vật có bộ răng vĩnh cửu hoàn chỉnh.

Cả 3 tiêu chuẩn này không nhất thiết phải thể hiện đồng thời trên một con vật.

– Già: Các con vật biểu hiện rõ rệt của tuổi tác cao (già yếu).

b) Xác định tuổi ngoài thực địa đối với các loài thú

– Kích thước cơ thể:

Kích thước cơ thể là một tiêu chuẩn quan trọng để xác định tuổi của

con vật. Sự tăng trưởng cơ thể của con đực và con cái khác nhau. Đối với thú lớn có thể đo chiều cao vai. Trên thực địa khó có thể tiếp cận với con vật nên ta có thể ước lượng chiều cao vai của nó bằng cách lấy một điểm cố định trên thân cây bên cạnh con vật hoặc so sánh kích thước của con non với con trưởng thành. (Ví dụ ở bảng 1.2).

Bảng 1.2. Chiều cao vai của các nhóm tuổi của bò rừng banteng
(Theo Halder, 1976, có điều chỉnh)

Tuổi (tháng)		Chiều cao tương đối của vai
0 – 6	Con non mới sinh	1/4 kích thước của bò trưởng thành
7 – 14	Con non "thiếu nhi"	1/3 – 1/2 kích thước bò trưởng thành
15 – 30	Sắp trưởng thành	3/4 – 4/5 kích thước bò trưởng thành

– Hình dạng cơ thể và màu sắc của bộ lông:

Những đặc điểm trên cơ thể con vật của nhiều loài thú phát triển theo tuổi của con vật. Sau đây là một số ví dụ:

+ Màu sắc của bộ lông, kể cả ánh phản chiếu, các vạch, các đốm,...: ở con non của một số loài có sọc (các loài lợn trong họ Lợn – Suidae) hoặc có đốm (nai),... lúc mới sinh ra và khi còn non, nhưng bị mất khi chúng lớn dần lên (bảng 1.3).

Bảng 1.3. Sự thay đổi màu sắc bộ lông theo tuổi ở bò rừng banteng
(theo Halder, 1976, có điều chỉnh)

	Tuổi (tháng)	Màu sắc bộ lông
Con đực	2,5	Có "ánh phản chiếu" rõ rệt.
	0 – 6	Màu nâu xám xỉn.
	7 – 14	Màu hạt dẻ đến nâu đỏ.
	15 – 30	Bộ lông sậm màu dần lại.
	16	Đầu và cổ màu nâu đen.
	20	Toàn cơ thể có màu nâu đen (màu xám tro).
	24 – 36	Màu lông gần như đen.
	Trưởng thành	Màu đen với "vết lang trắng ở chân" và có "ánh phản chiếu".
Con cái	Lúc sinh ra	Vết "nẻ" màu trắng trên mông và "vết lang trắng" ở chân chưa rõ, chuyển sang màu sáng hơn một thời gian ngắn sau khi sinh.
	2	"Vết lang" ở chân hoàn toàn có màu trắng.
	đến 12	Màu nâu vàng, màu sáng hơn con trưởng thành; một sọc đen chạy xuống phần giữa của lưng.

+ Sự phát triển của các lông dài như bờm, bờm lưng, ria,...

+ Sự phát triển của yếm thịt. Ví dụ như ở bò rừng banteng thấy yếm rõ nhất ở các con đực già, chỉ hơi phát triển ở những con đực dưới 5 tuổi.

+ Kích thước của ngà.

+ Hình dạng và kích thước của sừng hay gạc.

Những dấu hiệu trên đây ở mỗi loài có khác nhau nên khi xác định tuổi của con vật phải đề ra những tiêu chí rõ ràng, cụ thể và trên thực địa ta có thể dùng ống nhòm quan sát, hay bằng cách bắt hoặc có thể chụp ảnh.

c) Xác định tuổi qua răng ở các loài thú

– Công thức răng:

Các loài thú có nhau thường có 4 loại răng:

Răng cửa: Răng cắt, cắn, xé và gặm; ký hiệu: I.

Răng nanh: Răng đâm và xé; ký hiệu: C.

Răng trước hàm: Răng trước má, răng nhai và nghiền; ký hiệu: Pm.

Răng hàm: Răng sau má, có chức năng như răng trước hàm; ký hiệu: M.

Bộ răng được chia đôi, bên phải và bên trái đều có số răng của 4 loại răng đó. Công thức răng được viết dưới dạng phân số, biểu thị cho số răng hàm trên viết trên gạch và hàm dưới viết dưới gạch đối xứng nhau. Công thức răng đầy đủ của các loài thú có tổng số 2 × 22 = 44 cái răng và viết như sau:

$$I\frac{3}{3}C\frac{1}{1}Pm\frac{4}{4}M\frac{3}{3} = 44 \text{ hoặc đơn giản hơn } \frac{3.1.4.3}{3.1.4.3} = 44$$

Tuy nhiên bộ răng gồm các răng cửa, răng nanh, răng trước hàm ở các con thú non lại là *răng sữa* hay răng thay được. Một số răng này nhú lên trước khi con vật được sinh ra, một số khác mọc ngay sau khi sinh. Chúng thường được mọc từ trước ra sau. Bộ răng sữa hiện diện trong vài năm rồi dần dần được thay thế bởi răng vĩnh cửu (ở người được gọi là răng khôn). Như vậy sự thay răng ở các loài thú chỉ xảy ra một lần trong đời và chỉ có răng cửa, răng nanh và răng trước hàm bị thay thế; răng hàm mọc ra đã là răng vĩnh cửu và không bị thay thế.

Các răng sữa trong công thức răng và bảng răng thường được đánh dấu bằng chữ D (deciduous – rụng) hoặc được để trong ngoặc đơn.

Sau khi răng sữa trước hàm cuối cùng mọc, các răng hàm M1, M2, M3 lần lượt mọc theo. Thứ tự mọc của răng ổn định là một tiêu chí để đánh giá tuổi của con vật.

Ở nhiều loài thú, răng cửa sữa thường mềm hơn, trắng hơn và đôi khi có chóp răng rộng hơn các răng cửa ổn định. Ví dụ: ở ngựa, các răng

cửa ổn định bị "xếp nếp", có một răng trung tâm, đặc điểm này không có ở răng cửa sữa. Ở họ Hươu nai – Cervidae và trâu bò – Bovidae, số lượng mấu nhọn (cusp) của răng sữa, răng trước hàm thứ tư (Pm4) có 3 mấu, ở răng ổn định có 2 mấu.

Trong quá trình tiến hoá, hầu hết các loài thú hiện nay đều mất một loại răng hoặc nhiều hơn, trong khi đó chức năng của các răng còn lại bị thay đổi. Ví dụ: công thức răng tổng quát cho các loài thuộc họ Mèo (Felidae) là:

$$I\frac{3}{3}C\frac{1}{1}Pm\frac{2}{2}M\frac{(1)}{1} \quad (= 28)(\text{Felidae})$$

Các răng cửa và răng nanh được giữ nguyên, nhưng 2 cặp răng trước hàm và hai cặp răng hàm ở mỗi bên hàm đã bị mất đi. Hơn nữa, răng hàm duy nhất còn lại ở hàm trên bị giảm kích thước và rõ ràng là không có chức năng gì cả. Công thức răng của họ Felidae đôi khi được viết ngắn gọn như sau:

$$I\frac{1.2.3}{1.2.3};\ C\frac{1}{1};Pm\frac{3.4}{3.4};M\frac{(1)}{1} \quad (= 28)(\text{Felidae})$$

để chỉ ra rằng ở mỗi bên hàm các răng Pm1, Pm2, M2 và M3 đã bị mất đi.

Ở các loài thuộc họ Trâu bò – Bovidae đã bị mất tất cả các răng cửa và răng nanh ở hàm trên và răng Pm1 bị mất cả ở hàm trên lẫn hàm dưới:

$$I\frac{---}{1.2.3};\ C\frac{-}{1};Pm\frac{2.3.4}{2.3.4};M\frac{1.2.3}{1.2.3} \quad (= 32)(\text{Bovidae})$$

Các loài trong bộ Gặm nhấm – Rodentia và bộ Thỏ – Lagomorpha răng nanh bị mất để lại khoảng giữa răng cửa và răng trước hàm một khoảng trống không răng (diastema). Răng cửa ở Gặm nhấm chỉ còn lại mỗi bên hàm một răng; còn ở thỏ răng cửa hàm trên có 2, một răng cửa chính và một răng cửa phụ. Răng trước hàm và răng hàm ở Gặm nhấm chỉ còn lại 3 răng, các răng khác đều biến mất. Công thức chung bộ răng Gặm nhấm và Thỏ như sau:

$$I\frac{1}{1};\ C\frac{0}{0};Pm\frac{0}{0};M\frac{3}{3} \quad (= 16)(\textit{Rattus})$$

$$I\frac{2}{1};\ C\frac{0}{0};Pm\frac{3}{2};M\frac{3}{3} \quad (= 28)(\textit{Lepus})$$

– Lập bảng mọc răng:

Một cái răng được gọi là đã mọc khi nó trồi lên khỏi lợi. Răng mọc theo một trật tự nhất định, từ răng cửa I1 đến răng hàm M3, răng nanh có thể mọc chậm hơn (ở người). Thứ tự răng mọc ít nhiều ổn định đối với

một loài, nên có thể dựa vào đây để xác định tuổi khi lập bảng mọc răng với những ký hiệu. Ví dụ:

(D) : Răng cửa, đang trong quá trình mọc.

D : Răng cửa đã mọc hoàn chỉnh.

((P)) : Răng ổn định, chỉ mới nhú khỏi lợi.

(P) : Răng ổn định, đang trong quá trình mọc.

P : Răng ổn định đã mọc hoàn chỉnh.

Bảng mọc răng thường được lập ra trên cơ sở các răng trên các sọ con thú đã biết tuổi, ví dụ: ở 2 bảng 1.4 và 1.5.

Bảng 1.4. Bảng mọc răng (hàm dưới) của nai *Cervus timorensis*
(Nguồn: Van Bemmel, 1949)

Tuổi (tháng)	I1	I2	I3	C	Pm2	Pm3	Pm4	M1	M2	M3
1	D	D	D	D	?	?	?	–	–	–
2 – 4	D	D	D	D	D	D	D	–	–	–
5 – 11	D	D	D	D	D	D	D	P	–	–
12 – 16	D	D	D	D	D	D	D	P	P	–
17 – 22	P	P	D	D	D	D	D	P	P	P
23 – 25	P*	P*	D*	D	P	P	D	P	P	P
26 – 30	P	P	P	P	P	P	D	P	P	P*
31 –32	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P

(*): Có biến động ở các cá thể.

Ví dụ trên không phải là hoàn toàn chính xác. Ở độ tuổi 2,5 năm, ở loài nai này, ráng trước hàm sữa số 4 có 3 mấu bị thay thế bởi răng ổn định có hai mấu và người ta không phân biệt được thời điểm mọc của ((P)) và (P).

Tuy nhiên bảng mọc răng cũng đã cho phép xác định tuổi cho đến khi công thức răng ổn định đã mọc xong. Đối với nai, quá trình này kéo dài khoảng 2.5 đến 3 năm.

Bảng 1.5. Bảng mọc răng ở hàm trên của hoẵng *Muntiacus muntjak*
(Nguồn: Van Bemmel, 1952)

Tuổi (tháng)	C	Pm2	Pm3	Pm4	M1	M2	M3
1	(P)*	(D)?	(D)?	(D)	–	–	–
2	P	D	D	D	–	–	–
5	P	D	D	D	(P)	–	–
7	P	D	D	D	P	(P)	–
12	P	D	D	D	P	P	(P)
16	P	P	P	P	P	P	P

(*) Ở con cái, răng C sữa được thay thế bởi một răng nanh ổn định sau một thời gian lâu hơn 1 năm tuổi.

Hàm dưới: răng cửa sữa bị thay thế bởi răng ổn định vào tháng 1 – 2 tuổi ở con đực, 9 – 11 tháng tuổi ở con cái.

– Bảng mòn răng:

Sau khi bộ răng ổn định đã mọc đầy đủ, tuổi của con vật có thể xác định được bằng cách phân tích mức độ mòn răng. Để làm việc này, người ta lập bảng mòn răng (Bảng 1.6).

Khi quá trình xảy ra, răng sẽ bị thấp xuống từ từ qua một phức hợp các lớp men răng, ngà răng và xương răng, chóp răng và các gờ răng biến mất và phần đỉnh răng sẽ bằng và trở nên bóng. Độ mòn răng khác nhau ở các loài thú tuỳ thuộc vào thành phần thức ăn của loài. Độ mòn răng của loài ăn cành cây khác với loài ăn lá non.

Bảng 1.6. Bảng mòn các răng hàm trên ở nai *Cervus timorensis*
(Nguồn: Van Bemmel, 1949)

Tuổi (năm)	M1	M2	M3
3	+	–	–
5	++	+	–
9	+++	++	+
12	(0) hoặc +++	+++	++
15	0 (0)	+++	+++
20	0 0 0	0 0	

Chú thích:

M1, M2, M3: Các răng hàm, theo thứ tự từ trước ra sau.

– : Không mòn.

+: Mòn ít, phần ngà răng ở "liềm răng" chỉ hơi nhìn thấy giữa lớp men răng, chóp răng sắc cạnh.

+ +: Mòn trung bình, phần ngà răng ở liềm răng rộng hơn, gờ men răng hạ thấp, chóp răng tròn cạnh.

+ + +: Mòn nhiều, phần ngà răng chạm nhau, bề mặt đỉnh răng tương đối bằng; gờ men răng thoái hoá.

0: Phần trước của liềm răng biến mất hoặc hầu như biến mất (0).

0 0: Phần trước và sau của liềm răng biến mất.

0 0 0: Bề mặt của chóp răng hoàn toàn bị mòn mất, bằng và bong.

Để giải thích cấp độ mòn răng cần phải khảo sát những thay đổi trên cấu trúc bề mặt của răng do sự mòn liên tục gây ra. Để định lượng các cấp độ mòn răng bằng cách đo *chiều cao trung bình chóp* của các răng hàm (từ cổ răng đến hai sống răng bên má) và chiều rộng trung bình của bề mặt khép miệng của các răng hàm của sống răng.

– Đếm các lớp tăng trưởng của ngà răng:

Trong cấu tạo răng có thể thấy những lớp tăng trưởng rõ rệt, nên ta có thể nhìn thấy những dải rộng trắng xen kẽ với những đường hẹp sẫm màu hơn. Những dải rộng biểu thị thời kỳ tăng trưởng nhanh và calci hoá (vào mùa hè, mùa mưa), những đường sẫm biểu thị cho thời kỳ tăng trưởng bị ức chế và quá trình calci hoá bị ngắt quãng (vào mùa đông, mùa khô). Sự phân lớp này được thấy rõ nhất ở những loài động vật sống ở vùng ôn đới và vùng cực với hai mùa rõ rệt trong năm, tuy nhiên người ta cũng ghi nhận được sự phân lớp này ở những loài động vật không chịu ảnh hưởng của những biến động nguồn thức ăn theo mùa.

Muốn xác định tuổi con vật theo lớp tăng trưởng của ngà răng, người ta phải điều tra xem thời kỳ nào tương ứng với dải rộng màu trắng và thời kỳ nào tương ứng với đường sẫm màu. Ví dụ:

1) Nếu trong một năm có hai mùa rõ rệt thì có thể có 2 đường sẫm màu được tạo thành trong một năm.

2) Cần phải biết được thời điểm mọc của loại răng cần nghiên cứu. Nếu răng M1 được chọn để nghiên cứu và nhóm răng này mọc lúc con vật đạt 1 năm tuổi, và mỗi năm một lớp được tạo thành, thì cần tính thêm một tuổi cho con vật, bởi vì đường đầu tiên được tạo thành vào năm tuổi thứ 2.

3) Kỹ thuật xác định này đòi hỏi phải có những dụng cụ và kỹ năng đặc biệt.

4) Sự tái hấp thụ các ion calci khi con vật già đi có thể làm cho một số đường biến mất, dẫn đến việc đánh giá thấp tuổi của con vật.

Các vòng tuổi thấy rõ nhất ở ngà răng và men răng, nhưng vòng tuổi của men răng được sử dụng nhiều hơn. Trong các nghiên cứu hiển vi đôi khi răng cửa cũng được sử dụng, nhưng các răng hàm được sử dụng nhiều hơn vì có thể nhìn thấy vòng năm ở độ phóng đại thấp.

Thường các răng cửa vĩnh cửu I1, răng hàm M1 hoặc răng nanh vĩnh cửu được chọn, vì những răng này thường là răng mọc đầu tiên. Sau đây là một số phương pháp cụ thể:

+ Cắt lát bằng tay (dùng cho răng hàm):

Răng lấy ra khỏi hàm. Dùng đục hoặc cưa sắt để tạo ra các lát cắt. Lát cắt được đánh bóng bằng đá carborundum mịn hạt. Sau đó quan sát lát cắt dưới kính lúp có độ phóng đại 10 – 15x. Lát cắt răng hàm thường được sử dụng cho các động vật ăn cỏ lớn.

+ Cắt lát để nghiên cứu hiển vi (dùng cho răng cửa):

Để làm các lát cắt mỏng, người ta cắt phần chân răng ra thành 4 phần, sau đó cho vào *dung dịch khử calci* (34ml acid formic, 10ml formaldehyde và 36ml nước, hoặc đơn giản là dùng acid nitric 5%) cho đến khi có thể dùng kim đâm xuyên vào phần răng còn lại. Lấy phần răng ra ngâm vào nước sạch rồi bọc vào sáp. Cắt bằng máy microtome (máy cắt lát) tạo ra lát cắt dày khoảng 8 – 15μ.

Các lát cắt màu được nhuộm bằng dung dịch nhuộm màu, như Haematoxylin hoặc dung dịch Mayer's Haemalum. Thời gian nhuộm màu 15 phút, cho đến khi nhìn thấy rõ được các lớp tăng trưởng dưới kính hiển vi với độ phóng đại 10× – 50× hay hơn nữa.

– Các số đo chóp răng:

Quá trình mòn răng ở một số loài có thể định lượng được bằng cách đo chiều cao chóp răng, hoặc đo từ cổ răng (nơi chuyển tiếp xuống chân răng), hoặc từ đường lợi đến bề mặt chóp răng, và chiều rộng của đường bít bề mặt (occlusal surface).

d) Các số đo trên hàm

Vì xương hàm phát triển theo tuổi, ít ra cho đến tuổi trưởng thành, nên kích thước của chúng có thể cho ta chỉ dẫn về tuổi con vật. Những thông số về xương hàm bao gồm:

– Chiều dài hàm dưới;

– Chiều dài diastema (khoảng trống không răng nằm giữa răng nanh và ráng trước hàm thứ nhất ở gặm nhấm);

– Chiều dài của hàng răng.

Để có được những tiêu chuẩn về tuổi cần phải thiết lập các thông số hàm so sánh với các con vật có tuổi đã biết.

e) Xác định tuổi theo khối lượng thuỷ tinh thể của mắt

Ở nhiều loài động vật, khối lượng thuỷ tinh thể của mắt tăng theo tuổi của con vật, từ lúc sinh ra đến lúc thành thục. Đặc điểm này có thể sử dụng để xác định nhóm tuổi của một số loài thú. Tuy nhiên phương pháp này chỉ có thể áp dụng trong điều kiện phòng thí nghiệm trên những con vật đã chết và kết quả thường thiếu chính xác vì khối lượng thuỷ tinh thể có sự biến động giữa các cá thể. Tuy nhiên ta có thể xếp các cá thể thành những nhóm tuổi xác định. Quy trình được tiến hành như sau:

– Mắt con vật được tách ra và giữ trong formol 10% trong 8 – 10 ngày.

– Lấy thuỷ tinh thể ra, lau sạch, sấy khô đến khi khối lượng thuỷ tinh thể không đổi và cân trên cân chính xác.

Sau khi lấy ra khỏi tủ sấy cần cân ngay thuỷ tinh thể càng nhanh càng tốt để tránh cho thuỷ tinh thể bị hấp ẩm trở lại.

– Tìm sự tương quan giữa khối lượng thuỷ tinh thể và tuổi đã biết của một số cá thể.

Đường cong biểu hiện sự biến đổi khối lượng thuỷ tinh thể với tuổi của con vật cần được thiết lập riêng cho con đực và con cái.

Phương pháp xác định tuổi theo khối lượng thuỷ tinh thể đã được áp dụng để phân chia nhóm tuổi của quần thể chuột nhà *Rattus flavipectus* ở Hà Nội (Nguyễn Anh Dũng, Lê Vũ Khôi, 1994).

f) Các vòng tăng trưởng trên sừng

Sừng của nhiều loài trong họ Trâu bò – Bovidae có những đường tăng trưởng rõ rệt: mỗi đường biểu thị cho một thời kỳ tăng trưởng nhanh. Các đường tăng trưởng theo năm thấy rõ nhất ở các loài sơn dương, cừu hoang. Nhưng ở các cá thể già, các đường tăng trưởng bị ép xuống ở gốc sừng và khó phân biệt được.

– Sự phát triển của sừng:

Kích thước và hình dạng của sừng ở một số loài trong họ Trâu bò – Bovidae thay đổi theo tuổi nên có thể ước lượng tuổi theo sự phát triển của sừng. (Tuy nhiên kỹ thuật của phương pháp này không mang lại hiệu quả đối với con vật đã thành thục). Ví dụ, kích thước và hình dạng sừng của bò banteng được dẫn ra như ở bảng 1.7 và bảng 1.8.

Bảng 1.7. Quá trình phát triển của sừng ở bò rừng banteng đực
(Nguồn: Halder, 1976)

Bò con (0 – 6 tháng tuổi)	Con non/1 năm tuổi (7 – 14 tháng tuổi)	Gần trưởng thành/thành thục (15 – 30 tháng tuổi)
1cm : 1.5 tháng	7 – 8cm : 7 – 14 tháng	16cm : 16 tháng
3 – 4cm : 3 – 4 tháng	10cm : 10 tháng	20cm : 20 tháng
5 – 6cm : 5 – 6 tháng	12cm : 12 tháng	24cm : 24 tháng
	14 – 15cm : 14 tháng	Sừng bắt đầu hướng ra sau
Hai sừng mọc song song	Hai sừng mọc song song	Chóp hai sừng song song nhau

Sừng bò rừng banteng đực ở 1 tháng tuổi dài khoảng 1cm. Sừng bắt đầu hướng cong ra phía sau ở 3 – 4 năm tuổi. Gờ sừng (horny ridge) ở trán giữa hai sừng ở bò rừng banteng đực bắt đầu phát triển vào khoảng 2 – 3 năm tuổi.

Bảng 1.8. Quá trình phát triển của sừng ở bò rừng banteng cái
(Nguồn: Halder, 1976)

Bò con (0 – 6 tháng tuổi)	Con non/1 năm tuổi (7 – 14 tháng)	Gần trưởng thành/ thành thục (15 – 30 tháng)
1cm : 2 – 3 tháng	5cm : 7 – 8 tháng	10 – 12cm : 16 tháng
2cm : 3 –4 tháng	6 – 7cm : 10 tháng	12 – 14cm : 20 tháng
3 – 4cm : 5 – 6 tháng	8cm : 12 tháng	14 – 16cm : 24 tháng
	9 – 10cm: 14 tháng	
Hai sừng mọc song song	Hai sừng mọc song song	Chóp sừng cong vào trong

g) Sự phát triển của gạc

Các giai đoạn phát triển của gạc con đực nhiều loài trong họ Hươu nai – Cervidae có thể là tiêu chí để xác định tuổi của con vật. Gạc hươu nai phát triển trên một cái đế nằm trên sọ, hàng năm rụng theo định kỳ và được thay thế bởi một cặp gạc khác. Gạc khi còn ở giai đoạn mới phát triển được phủ bởi một lớp lông ngắn, mịn, bên trong còn nhiều máu. Đó là nhung. Ở giai đoạn phát triển sau, lớp lông rụng, máu bên trong khô cứng lại. Giai đoạn này gọi là mi. Tiếp theo, bên ngoài gạc được phủ một lớp sừng và gạc phân nhánh. Đó là giai đoạn thành gạc.

Nói chung gạc hươu nai phát triển theo tuổi, mỗi cặp gạc mới có thêm một nhánh gạc ở mỗi bên. Sự phát triển và hình dạng của gạc còn chịu ảnh hưởng mạnh mẽ của thể trạng con vật, nguồn thức ăn, sức khỏe và sự cân bằng hormon trong cơ thể. Do vậy có thể có sự biến động đáng kể về hình dạng gạc ở các cá thể khác nhau.

Cặp gạc đầu tiên thường được tạo thành trong năm tuổi thứ nhất của con đực một năm tuổi và chỉ có một nhánh. Cặp gạc một nhánh này sẽ rụng vào năm tuổi thứ hai và được thay thế bởi cặp gạc có phân nhánh, tức là ở mỗi bên của cặp gạc có 2 nhánh. Số nhánh sẽ tăng lên theo tuổi tiếp theo. Trên thực tế có thể có những trường hợp ngoại lệ. Cặp gạc thứ hai có thể chỉ có một nhánh và cũng có thể có tới 3 nhánh. Tuỳ theo loài, mỗi một nhánh gạc mọc thêm ra khi đến độ tuổi xác định nào đó, đúng vào thời điểm cặp gạc mới được hình thành. Tuy nhiên nhiều loài, số nhánh gạc hình thành tối đa ở những con đực đến độ tuổi

nhất định. Như ở nai *Rusa unicolor*, gạc chỉ có tối đa là 3 nhánh dù con vật đã nhiều năm tuổi. Nhưng chiều dài và đường kính của gạc tăng dần lên cho đến một độ tuổi nhất định nào đó và phát triển hết cỡ (đối với nai *Rusa unicolor*, gạc phát triển đến 7 – 8 năm tuổi). Đến các giai đoạn tuổi sau đó, gạc tăng trưởng vươn ra hai bên và góc của nhánh gạc cuối cùng được mở rộng. Gạc trở nên rộng hơn theo tuổi. Khoảng cách giữa nhánh gạc trái và nhánh gạc phải ngày càng gia tăng. Vì vậy, để có số liệu chính xác, cần thiết phải đo chu vi của gốc gạc sát với đế, chiều dài của từng nhánh sừng, khoảng cách giữa hai đầu mút nhánh gạc chính.

h) Xác định tuổi theo đặc điểm của xương

Chiều dài của các xương dài như xương đùi, xương chày thay đổi theo tuổi. Trong quá trình phát triển, mức độ gắn kết giữa đầu xương và các phần xương còn lại là trị số của tuổi con vật.

Hình dạng và kích thước của xương ngọc hành của các con đực trong các họ Chó – Canidae, Gấu – Ursidae, Chồn – Mustelidae,... thay đổi theo tuổi, nên có thể sử dụng để đánh giá tuổi của các cá thể của một loài.

Lát cắt ngang xương hàm dưới của các loài thú có thể cho ta thấy vòng năm của quá trình phát triển xương theo tuổi của con vật. Phương pháp này đã được Lê Vũ Khôi, Trịnh Thị Thanh (1977) áp dụng để đánh giá nhóm tuổi của quần thể chuột cống (*Rattus norvegicus*) và chuột nhà (*Rattus flavipectus*) ở Hà Nội và đã xác định được chuột cống có thể sống được trên 2 đến gần 3 năm tuổi.

i) Đánh giá tuổi ở chim

– Ở ngoài thực địa:

Đánh giá tuổi chim ngoài thực địa chủ yếu dựa kích thước cơ thể và sự phát triển của bộ lông. Một số ví dụ:

1) Kích thước cơ thể: cơ bản giống như áp dụng đối với thú.

2) Bộ lông: Trong quá trình sinh trưởng và phát triển, chim có 3 dạng bộ lông ứng với 3 độ tuổi khác nhau:

+ Khi mới nở chim được bao phủ bởi *bộ lông tơ*.

+ Sau đó được thay thế bởi *bộ lông "thiếu nhi"*.

+ Bộ lông tơ lại được thay thế bằng *bộ lông trưởng thành*.

Ở hầu hết các loài chim, người ta có thể thiết lập được một số "nhóm hình ngoài của bộ lông" ứng với tuổi của con vật. Ví dụ: ở hầu hết các loài chim thuộc họ Gà – Gallidae (gà rừng, nhiều loài trĩ,...) sự thay thế

của bộ lông sơ cấp và thứ cấp, và trình tự thay các lông đuôi dài là tiêu chuẩn xác định tuổi của con vật. Các tài liệu hướng dẫn ngoài thực địa đều có hình ảnh bộ lông của cá thể trưởng thành lẫn chưa trưởng thành.

3) Độ mòn của lông được sử dụng để xác định tuổi của vịt, ngỗng,... trong họ Ngỗng – Anatidae. Các lông bị mòn, bị gẫy thường là dấu hiệu chỉ xuất hiện ở những cá thể chưa trưởng thành. Các lông sơ cấp có đầu nhọn chứng tỏ con vật chưa trưởng thành còn các lông sơ cấp có đầu tròn thường thấy ở cá thể trưởng thành.

4) Cựa: Sự phát triển của cựa trên cánh và giò có thể cho ta biết về độ tuổi của một số loài trĩ.

5) Mỏ, mống mắt: Ở một số loài chim, màu sắc của mỏ, mống mắt, bàn chân có sự khác biệt giữa cá thể trưởng thành và chưa trưởng thành. Số lượng nếp gấp ở phần gốc mỏ của chim cao cát đực (*Anthracoceros*) và nhiều loài trong họ Hồng hoàng – Bucerotidae tăng theo tuổi trong biên độ từ 0 đến 8.

6) Phân: Đường kính, kích thước và hình hạng của bãi phân của một số loài thay đổi theo tuổi (và theo giới tính).

– Trên mẫu vật:

Các phương pháp nêu ra trên đây thường được bổ sung bằng cách sử dụng các tiêu chuẩn sau đây:

1) Khối lượng cơ thể giữa con đực và con cái khác nhau.

2) Chiều dài các lông cánh: Ở nhiều loài chim, chiều dài cánh, sải cánh, các lông sơ cấp và lông đuôi thay đổi theo tuổi và khác biệt giữa con đực và con cái.

3) Hình dạng kích thước của khe dương vật và ống dẫn trứng ở huyệt của nhiều loài trong họ Ngỗng – Anatidae thay đổi theo tuổi.

4) Tính chất cơ động của xương ngực: Ở một số loài thuộc họ Trĩ – Phasianidae, xương này trở nên cứng hơn theo tuổi.

5) Chiều dài hàm dưới.

– Giải phẫu mẫu vật:

Cơ quan sinh sản của chim phát triển theo tuổi của con vật. Ví dụ:

1) Những chim con chưa trưởng thành có thể còn tồn tại hai buồng trứng, đến khi trưởng thành thì buồng trứng bên phải bị tiêu biến, chỉ còn lại buồng trứng bên trái.

2) Buồng trứng có nhiều trứng non (dạng chùm nho) có ở những con

cái đang sinh sản; còn ở con cái trưởng thành không sinh sản có buồng trứng mịn.

3) Chiều rộng của ống dẫn trứng rộng hơn ở những con chim đã đẻ trứng (trưởng thành).

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 1

1. Môi trường trên cạn có những đặc trưng gì? Những đặc trưng đó khác với môi trường nước như thế nào? Lên môi trường trên cạn sinh sống, động vật có xương sống đã có những biến đổi về cấu tạo cơ thể để thích nghi với điều kiện sống ở môi trường trên cạn như thế nào?
2. Quần xã sinh vật trong hệ sinh thái trên cạn có những đặc điểm cơ bản gì giống và khác với quần xã sinh vật trong hệ sinh thái thủy vực.
3. Quần xã động vật hoang dã trong rừng nhiệt đới có những đặc trưng cơ bản gì?
4. Thế nào là phân bố sinh thái? Hãy trình những đặc điểm phân bố sinh thái của gặm nhấm ở và động vật hoang dã trong rừng nguyên sinh, rừng thứ sinh và các kiểu rừng khác ở Việt Nam.
5. Những nhân tố ảnh hưởng tới động học của quần thể động vật hoang dã trong rừng nhiệt đới như thế nào?
6. Trình bày tóm tắt một số phương pháp nghiên cứu giới tính và tuổi của quần thể động vật hoang dã.

Chương 2

SINH THÁI HỌC LƯỠNG CƯ

2.1. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA LƯỠNG CƯ

Lưỡng cư (lưỡng thê, ếch nhái) (Amphibia) là lớp động vật có xương sống ở cạn đầu tiên, nhưng còn giữ nhiều nét của tổ tiên ở nước. Về cấu tạo, lưỡng cư có những đặc điểm sau:

1) Hình dạng cơ thể: Dạng dài (cá cóc) đầu rộng, thân và đuôi dài, các chi phát triển đều như nhau và yếu; Dạng thân ngắn (ếch nhái) có chi sau khỏe, dài hơn chi trước, để nhảy, không đuôi, miệng rộng, hàm trên và đôi khi cả hàm dưới có răng nhỏ, hai lỗ mũi thông với phía trước vòm miệng; Dạng hình giun, không chi (ếch giun).

2) Da trần, trơn, không vảy, có nhiều tuyến đơn bào và đa bào. Chất tiết giữ cho da luôn ẩm, tạo điều kiện thuận lợi cho sự trao đổi khí qua da. Một số loài có tuyến độc. Tế bào da có sắc tố. Màu da thường giống màu nền môi trường. Một số loài có màu đỏ, vàng.

3) Bộ xương hầu như đã hoá cốt: Cột sống phân thành 4 phần: cổ, thân, chậu và đuôi. Ở những loài có đuôi có xương sườn, ở ếch nhái không đuôi xương sườn tiêu giảm. Lần đầu tiên xương mỏ ác xuất hiện ở lưỡng cư. Sọ có hai lồi cầu chẩm, nhờ đó sọ khớp động với cột sống. Xương hàm trên gắn với hộp sọ và có xương gian hàm. Sụn móng hàm không còn làm nhiệm vụ treo hàm như ở cá, giảm nhỏ, biến thành xương tai – xương bàn đạp (stapes), nằm trong tai giữa. Trong môi trường trên cạn, cơ quan hô hấp là mang ở cá không còn thích hợp nên tiêu giảm, chỉ một phần cung mang biến thành xương móng nâng đỡ lưỡi. Xương nắp mang hoàn toàn không có. Xương chi có cấu tạo của chi 5 ngón đã biến đổi thích ứng với cách chuyển vận của mỗi nhóm.

4) Hệ thần kinh: Bán cầu não phát triển, có não thất rõ ràng. Vách bên và nóc não có chất thần kinh làm thành vòm não.

5) Giác quan: Mắt có thuỷ tinh thể hình thấu kính, giác mạc lồi thích nghi nhìn trong không khí. Có mí mắt cử động bảo vệ mắt khỏi khô. Đã có tai giữa với xương bàn đạp. Ngoài tai giữa là màng nhĩ.

6) Cơ quan hô hấp là mang, phổi, da: Mang ngoài có ở nòng nọc và một số loài cá cóc ở nước. Phổi có ở giai đoạn cuối của nòng nọc và ở dạng trưởng thành. Hầu hết các loài có hô hấp da. Ở một số loài hô hấp da đóng vai trò rất quan trọng.

7) Hệ tuần hoàn: Tim ba ngăn, 2 tâm nhĩ và 1 tâm thất. Hai vòng tuần hoàn. Da có nhiều mạch máu.

8) Hệ bài tiết: Thận là trung thận. Ống dẫn niệu là ống Wolff, đổ thẳng vào huyệt. Có bóng đái. Ure chủ yếu là chất thải nitơ.

9) Cơ quan tiêu hoá: Có lưỡi chính thức. Răng nhọn để giữ mồi. Sau xoang miệng là thực quản ngắn, rồi đến dạ dày, ruột. Các tuyến tiêu hoá phát triển. Có tuyến môn vị.

10) Biến nhiệt.

11) Lưỡng cư phân tính: Nhóm không chân và có đuôi thụ tinh trong. Ếch nhái thụ tinh ngoài. Đẻ trứng, đôi khi đẻ trứng thai. Trứng có lượng noãn hoàng trung bình. Trứng có màng nhày bao bọc. Phát triển qua biến thái, ấu trùng là nòng nọc.

2.2. SỰ ĐA DẠNG VÀ PHÂN BỐ ĐỊA LÝ CỦA LƯỠNG CƯ

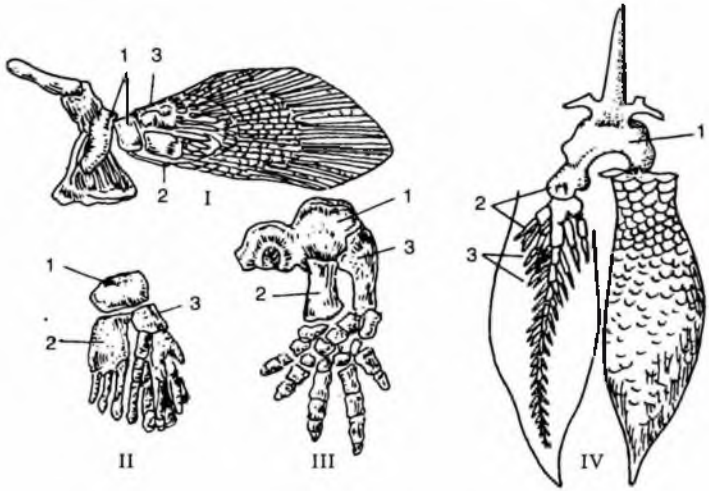
2.2.1. Những biến đổi thích nghi của động vật có xương sống ở nước lên cạn

Lưỡng cư là lớp động vật có xương sống đầu tiên sống trên cạn, nhưng còn giữ nhiều đặc điểm của tổ tiên của chúng là những cá Vây tay (Crossopterygii) là những động vật có xương sống đầu tiên từ môi trường nước lên môi trường cạn sinh sống. Quá trình chuyển từ đời sống ở nước lên sống trên cạn là quá trình tiến hoá rất quan trọng của động vật và thực vật, tức là của giới sinh vật nói chung. Trong quá trình tiến hoá thích nghi với đời sống ở cạn, động vật phải có những biến đổi cấu tạo cơ thể để thích nghi với môi trường thiếu nước, tránh khỏi chết khô và di chuyển được trên giá thể cứng và gồ ghề, đồng thời phải có cơ quan hô hấp hấp thụ được oxy tự do trong không khí.

Phổi – cơ quan hô hấp oxy không khí thay thế mang là cơ quan hô hấp của động vật ở nước. Lỗ mũi trong được hình thành là sự thích nghi rất quan trọng để phổi tiếp xúc trực tiếp với không khí tự do. Trong quá trình hô hấp, không khí từ lỗ mũi ngoài đi qua lỗ mũi trong vào phổi.

Sự xuất hiện phổi ở lưỡng cư là cả một quá trình biến đổi thích nghi của động vật có xương sống với môi trường trên cạn. Đầu kỷ Đêvon, cách đây khoảng 400 triệu năm, khí hậu ôn hoà xen kẽ với thời kỳ khô hạn và lụt lội. Trong thời kỳ khô hạn ao, hồ, sông, suối cạn kiệt, nước bẩn đục, thiếu khí oxy. Trong điều kiện khô hạn, mang, cơ quan hô hấp của cá không thích ứng được, dễ bị huỷ hoại. Chỉ có những loài cá nào hấp thụ được oxy không khí mới có khả năng tồn tại. Cá Vây tay và Cá Phổi là

những cá nước ngọt có phổi, lỗ mũi trong để hấp thụ oxy tự do trong không khí. Phổi phát triển từ hầu, có nhiều mạch máu. Phổi xuất hiện đã tạo nên hai vòng tuần hoàn ở động vật có xương sống ở cạn. Phổi được cung cấp máu từ đôi cung chủ động mạch mang cuối cùng. Máu chứa oxy từ phổi về tim bằng tĩnh mạch phổi, hình thành vòng tuần hoàn phổi. Vòng tuần hoàn lớn đưa máu đi nuôi cơ thể.



Hình 2.1. I: Đai vai và vây ngực Cá Vây tay kỷ Đêvon (Sauripterus); II: Bộ xương trong vây ngực Cá Vây tay; III: Bộ xương chi trước ếch nhái Giáp đầu (Stegocephalia) kỷ Pecmi; IV: Đai hông và vây bụng cá phổi (Ceratodus) (Theo Davitachvili).

I, II, III: 1. Phần tương ứng xương cánh tay; 2. Phần tương ứng xương tay quay; 3. Phần tương ứng xương tay trụ. IV: Đai hông và vây bụng cá phổi (*Ceratodus*): 1. Phần xương chậu; 2. Tấm gốc; 3. Tấm tia.

Để chống lại trọng lực trong môi trường không khí, cơ thể động vật cần có bộ xương vững chắc, chi khoẻ để nâng đỡ cơ thể. Chi kiểu 5 ngón được hình thành ở lưỡng cư thay thế cho vây cá Vây tay là cơ quan chuyển vận của động vật ở nước, không thể nâng đỡ cơ thể trên mặt đất.

Sự hình thành chi kiểu 5 ngón là cả một quá trình thích nghi và biến đổi của chi động vật có xương sống từ môi trường nước lên sinh sống ở môi trường trên cạn. Vào thời kỳ khô hạn kỷ Đêvon, những cá có khả năng hô hấp bằng oxy không khí phải di chuyển từ ao, hồ cạn kiệt tới ao, hồ còn nước. Chỉ vây cá Vây tay có thuỳ vây khỏe để bơi, có các tia vây sắp xếp như hệ thống đòn bẩy có khả năng thích ứng với vận chuyển bò trên giá thể cứng. Đặc biệt vây ngực cá Vây tay phát triển và

các xương vây và đai sắp xếp tương ứng với các xương chi 5 ngón (hình 2.1) của động vật có xương sống ở cạn. Vây chẵn của cá Phổi là kiểu vây hai dãy, đã chuyên hoá, không có bộ phận tương ứng với các xương chi kiểu 5 ngón (hình 2.1), không có khả năng biến đổi thích ứng với chuyển vận trên mặt đất.

Như vậy sự hình thành phổi và vây chẵn của cá biến đổi thành chi kiểu 5 ngón là điều kiện thích nghi quyết định cá Vây tay tiến hoá thành động vật lưỡng cư sống trong môi trường trên cạn.

Tuy đã lên cạn sinh sống, nhưng trong đời sống, đặc biệt trong quá trình sinh sản của lưỡng cư còn liên hệ chặt chẽ với môi trường nước. Lưỡng cư đẻ trứng trong môi trường nước: sự thụ tinh cũng diễn ra trong môi trường nước; trứng không có vỏ dai bao bọc mà được bọc bởi màng nhày thích hợp với môi trường nước và bị khô khi ở môi trường trên cạn; quá trình phát triển cá thể trải qua giai đoạn ấu trùng là nòng nọc sống trong môi trường nước và có cơ quan hô hấp là mang,... Còn ở các lớp động vật có xương sống cao hơn: Bò sát, Chim, Thú, khi giao phối con đực đưa tinh trùng trực tiếp vào cơ thể con cái, sự thụ tinh diễn ra trong cơ thể con cái. Trứng có vỏ bao bọc hoặc phát triển ngay trong cơ thể con cái. Nhờ đó tinh trùng, trứng và phôi được bảo vệ tốt hơn, tồn tại và không bị khô ở môi trường trên cạn.

2.2.2. Đa dạng của lưỡng cư

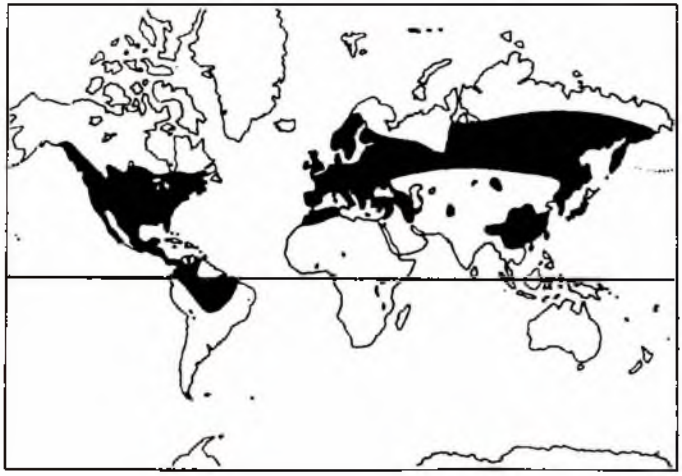
Ở cuối đại Cổ sinh (kỷ Thạch thán, Pecmi) lưỡng cư đã phát triển ở mức độ phồn thịnh nhất, khi đó có trên 10 bộ, phân bố khá rộng rãi trên Trái Đất. Đến nay, lưỡng cư hiện đại chỉ còn lại 3 bộ với hình dạng cơ thể và sinh học, sinh thái rất khác biệt nhau: bộ Lưỡng cư có đuôi (Caudata) với hình thái cơ thể dạng kỳ giông hay cá cóc điển hình; bộ Lưỡng cư không chân (Gymnophiona) với dạng hình giun và bộ Lưỡng cư không đuôi (Anura) với dạng ếch nhái. Điều này chứng tỏ về mặt nguồn gốc chúng đã phân hoá tách biệt nhau có lẽ từ cuối đại Cổ sinh.

Bộ Lưỡng cư có đuôi (Caudata): các lưỡng cư có đuôi có thân thuôn dài, những loài hoàn toàn ở nước thân dài hơn, đuôi phát triển và tồn tại suốt đời, có xương sườn, chi trước và chi sau phát triển tương đối đều nhau: một số loài chi sau tiêu giảm hoặc thiếu hẳn như Siren. Cá cóc là nhóm ăn thịt, giun, chân khớp, thân mềm nhỏ; trao đổi chất thấp. Đa số loài lưỡng cư có đuôi thường xuyên sống trong nước như cá cóc bụng hoa *(Paramesotriton deloustali)* ở Việt Nam (hình 2.2), hoặc chỉ xuống nước vào mùa sinh sản (nhiều loài), một số ít sống trên cạn. Sự hô hấp qua da

rất quan trọng. Tuy không có cơ quan giao cấu, nhưng nhiều loài có thụ tinh trong chưa hoàn chỉnh với hình thức sử dụng túi tinh dịch. Một số loài ở cạn đẻ trứng thai. Một số loài ở dạng ấu trùng đã chín sinh dục. Hiện tượng đó gọi là ấu trùng sinh. Thường những ấu trùng sống kéo dài sản sinh hormon tuyến giáp trạng, kích thích ấu trùng sinh sản, như các loài *Necturus maculosus, Amphiuma means*,..., một số loài khác ấu trùng chín sinh dục và sinh sản, nhưng vẫn biến thái thành con trưởng thành và có sự thay đổi môi trường sống như loài *Ambystoma triturus*. Một số cá cóc thiếu phổi có quá trình biến thái diễn ra ở trên cạn.

Bộ Lưỡng cư có đuôi hiện nay đã biết khoảng 571 loài, thuộc 9 họ, phân bố chủ yếu ở vùng ôn đới (hình 2.3). Ở Việt Nam hiện biết 5 loài thuộc 2 giống và 1 họ, trong đó có loài Cá cóc bụng hoa (hình 2.2).

Hình 2.2. Cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*)

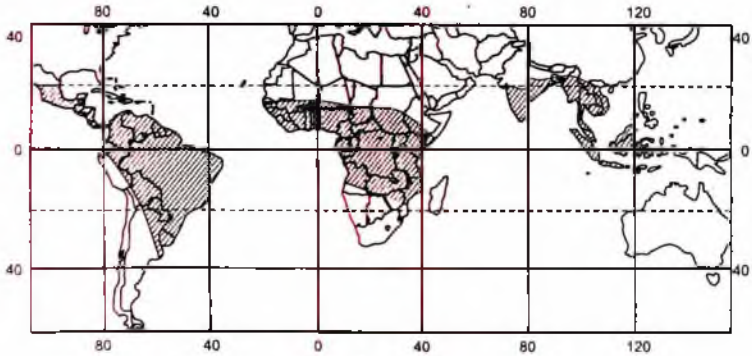


Hình 2.3. Phân bố của Lưỡng cư có đuôi (Caudata)
(Theo Halliday T.R. và Adler K.).

Bộ Lưỡng cư không chân (*Gymnophiona*): Cơ thể hình giun nên có tên gọi là ếch giun, không chân, da trần, đuôi ngắn hoặc thiếu, lỗ huyệt mở ra ở cuối đuôi. Có vảy nhỏ dưới da. Sống đào hang, chui rúc trong đất nên mắt tiêu giảm, ẩn dưới da. Tai thiếu màng nhĩ, nhưng khứu giác phát triển. Xung quanh miệng có tua xúc tu, đặc biệt là cơ quan cảm giác của ếch giun rất phát triển. Các lưỡng cư không chân sống ở đất ẩm hoặc trong bùn lầy trong rừng nhiệt đới thường ở cạnh những dòng nước chảy. Thích nghi với đời sống đào hang, miệng ở mặt dưới, chi và đai tiêu giảm, mắt tiêu giảm. Thụ tinh trong, đẻ trứng ở đất gần bờ nước, có sự chăm sóc trứng. Ếch giun mẹ quấn thân quanh trứng để ấp (hình 2.4). Trứng nở trực tiếp thành con non ở môi trường trên cạn, hoặc nở thành ấu trùng (nòng nọc) và phát triển trong nước. Một số loài đẻ con có phôi nhận chất dinh dưỡng từ thành ống dẫn trứng của con mẹ. Ếch giun ăn mối, côn trùng cánh thẳng, nhộng ong, thậm chí cả chuột non.

Hình 2.4. Ếch giun (*Ichthyophis*) đang ấp trứng
(Theo Hickman et al.).

Lưỡng cư không chân bao gồm 174 loài thuộc 3 họ, phân bố ở vùng rừng nhiệt đới châu Phi, châu Á và châu Mỹ (hình 2.5). Việt Nam chỉ có 1 loài ếch giun (*Ichthyophis bannanicus*).



Hình 2.5. Phân bố địa lý của Lưỡng cư không chân (Gymnophiona)
(Theo S. P. Naumov).

Bộ Lưỡng cư không đuôi (Anura): Những lưỡng cư không đuôi thường được gọi là ếch nhái, chuyên hoá cao với lối sống chuyển vận nhảy, có cơ thể ngắn (dạng ếch), không có đuôi, chi sau phát triển dài và khỏe hơn chi trước, thích nghi với tập tính nhảy cóc. Đời sống của ếch nhái phụ thuộc chặt chẽ vào độ ẩm và nhiệt độ môi trường nên ếch nhái không có mặt ở sa mạc khô cằn và vùng cực. Chúng phổ biến và đa dạng ở những vùng rừng nhiệt đới ẩm. Đa số lưỡng cư không đuôi sống ở cạn. Số loài trở lại sống trong môi trường nước ít, chiếm khoảng 15%, chỉ có một số loài cóc thuộc họ Pipidae là hoàn toàn sống trong nước. Những loài sống trên cạn bao gồm những loài sống trên mặt đất hoặc sống đào hang trong đất hay sống trên cây. Cấu tạo da làm ếch nhái không thể sống trong nước có hàm lượng muối trên 1%. Do đó ếch nhái không có mặt ở vùng nước lợ, biển, đảo đại dương. Những ếch nhái trưởng thành thường ăn động vật, nhất là côn trùng. Sự sinh sản của lưỡng cư không đuôi thực hiện trong môi trường nước, đẻ trứng, thụ tinh ngoài, trứng phát triển có sự biến thái; một số rất ít loài đẻ trứng trên cạn, trứng của những loài này phát triển trực tiếp không qua biến thái, có hình thức đẻ trứng thai hoặc đẻ con. Nhiều loài có hiện tượng đẻ trứng bằng nhiều hình thức khác nhau.

Bộ Lưỡng cư không đuôi hiện đã biết khoảng 5.600 loài thuộc 48 họ, phân bố rộng rãi trên các lục địa trừ những vùng có vĩ độ cao như Bắc cực, Nam cực, một số đảo ngoài biển khơi và một số vùng sa mạc cực kỳ khô hạn (hình 2.6).

Hình 2.6. Phân bố của Lưỡng cư không đuôi (Anura)
(Theo Halliday T.R. và Adler K.).

Ở Việt Nam đến nay đã biết 167 loài lưỡng cư không đuôi thuộc 41 giống của 8 họ (Nguyễn Văn Sáng et al., 2005, 2009) (bảng 2.1).

Bảng 2.1. Đa dạng và phân bố của lưỡng cư trên thế giới và Việt Nam (TG/VN)

TT	Bộ Lưỡng cư	Số loài	Số họ
1	Có đuôi (Caudata)	571/5	9/1
2	Không chân (Gymnophiona)	174/1	3/1
3	Không đuôi (Anura)	5.602/166	48/8
Tổng cộng		6.347/172	60/9

Hệ thống phân loại Lưỡng cư ở Việt Nam như sau:

AMPHIBIA – LỚP LƯỠNG CƯ

I. CAUDATA – BỘ LƯỠNG CƯ CÓ ĐUÔI

1. Salamandridae – Họ Cá cóc: 2 giống, 5 loài

II. GYMNOPHIONA – BỘ LƯỠNG CƯ KHÔNG CHÂN

2. Ichthyophiidae – Họ ếch giun: 1 giống, 1 loài

III. ANURA – BỘ LƯỠNG CƯ KHÔNG ĐUÔI

3. Bombinatoridae – Họ Cóc tía: 1 giống, 1 loài
4. Megophryidae – Họ Cóc bùn: 5 giống, 27 loài
5. Bufonidae – Họ Cóc: 4 giống, 6 loài
6. Hylidae – Họ Nhái bén: 1 giống, 3 loài
7. Ranidae – Họ Ếch nhái rừng: 7 giống, 43 loài
8. Rhacophoridae – Họ Ếch cây: 9 giống, 47 loài
9. Microhylidae – Họ Nhái bầu: 6 giống, 20 loài
10. Dicroglossidae – Họ Ếch nhái: 8 giống, 19 loài

Trong số các loài lưỡng cư ở Việt Nam có 13 loài được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) (bảng 2.2).

Bảng 2.2. Danh sách các loài lưỡng cư và phân hạng trong Sách Đỏ Việt Nam (2007)

TT	Tên khoa học	Tên Việt Nam	Phân hạng
1	*Paramesotriton deloustali*	Cá cóc bụng hoa	EN
2	*Tylototriton vietnamensis*	Cá cóc sần Việt Nam	EN
3	*Ichthyophis bannanicus*	Ếch giun	VU
4	*Bombina maxima*	Cóc tía	CR
5	*Xegophrys palpebrale*	Cóc mày Bắc Bộ	CR
6	*Ingerophrynus galeatus*	Cóc rừng	VU
7	*Bufo pageoti*	Cóc pagiô	EN
8	*Annandia delacouri*	Ếch vạch, ếch ang	EN
9	*Odorrana andersonii*	Chàng andecson	VU
10	*Quasipaa spinosa*	Ếch gai	EN
11	*Rhacophorus feae*	Ếch cây phê	EN
12	*Rhacophorus kio*	Ếch cây kio	EN
13	*Theloderma corticale*	Ếch cây sần Bắc Bộ	EN

Chú thích: CR: rất nguy cấp
EN: nguy cấp
VU: sẽ nguy cấp

2.2.3. Phân bố địa lý

a) Những yếu tố ảnh hưởng đến phân bố địa lý của lưỡng cư

Lưỡng cư hiện đại phân bố khá rộng trên Trái Đất, chúng có mặt ở tất cả những nơi có côn trùng là thức ăn chủ yếu của chúng trong khoảng thời gian khá dài. Lưỡng cư xâm nhập cả vào địa cực. Là những động vật biến nhiệt, lưỡng cư không thể sống được ở những vùng băng giá quanh năm. Chỉ có 3 loài thuộc giống *Rana* và một loài thuộc giống *Hylobius* (Triton chân 4 ngón) sống ở gần địa cực bắc. Đa số lưỡng cư trong vùng phân bố của nó chỉ chiếm cứ những nơi sống nào gần với điều kiện mà tổ tiên của chúng đã sinh sống. Da trần cùng với phổi là cơ quan hô hấp chính của nhiều loài lương cư, rất nhạy cảm với những thay đổi của nhiệt độ, những hoá chất và muối. Nên nước ngọt và nhiệt độ là nhân tố rất cần thiết cho đời sống của Lưỡng cư và là nhân tố quyết định sự phân bố của chúng.

Chất lượng nước là nhân tố hạn chế sự phân bố của lưỡng cư. Muối là chất độc đối với lưỡng cư. Dung dịch muối 1% đã làm cho trứng của lưỡng cư không phát triển được bình thường. Vì vậy biển, hồ nước mặn, nước lợ là những chướng ngại không thể vượt qua đối với lưỡng cư.

Lưỡng cư cũng kém chịu đựng được với chất vôi. Những vùng núi đá vôi rất ít lưỡng cư sinh sống. Ấu trùng lưỡng cư phát triển không đều đặn ở trong nước có chất vôi. Có lẽ chỉ có *Proteus*, một loài sống được trong hang đá vôi.

Đời sống lưỡng cư phụ thuộc nhiều vào điều kiện môi trường. Mỗi loài lưỡng cư sống, sinh sản và phát triển trong điều kiện môi trường nhất định. Ví dụ: lưỡng cư có đuôi và không đuôi đẻ trứng ở nước suối chỉ phân bố ở những nơi có suối, chuyển chúng sang môi trường nước khác, chúng không sinh sản được. Đặc tính của môi trường phải phù hợp với phương thức sinh sản của từng loài. Lưỡng cư có chu trình phát triển chậm không thể sống ở nơi có ao hồ chỉ có trong thời gian ngắn trong năm. Đối với lưỡng cư những chướng ngại sinh thái như thế có rất nhiều. Như vậy nhân tố sinh thái vô sinh: nhiệt độ, độ ẩm, muối,... có tính quyết định đến sự phân bố của lưỡng cư. Núi cao có tác dụng hạn chế sự phân bố của lưỡng cư. Trên núi cao thường có điều kiện nhiệt độ gần như vùng cực, nhưng núi không phải là chướng ngại không thể vượt qua đối với lưỡng cư, mà ngược lại, núi cao có ý nghĩa đối với sự phân bố của một số loài lưỡng cư. Ví dụ: kỳ giông núi *Salamandra atra* phân bố ở độ cao 2.000m, *Bufo viridis* phân bố ở độ cao hơn nữa. Cá cóc bụng hoa sinh sống ở các suối trong dãy núi Tam Đảo.

Những loài lưỡng cư ở cây thuộc họ Nhái bén Hylidae, vùng phân bố của chúng gắn liền với rừng, nhất là rừng nhiệt đới. Sa mạc hầu như không có lưỡng cư. Chỉ ở sa mạc châu Úc tìm thấy lưỡng cư có những thích nghi đặc biệt với điều kiện sa mạc.

b) Phân vùng địa – động vật của lưỡng cư trên thế giới

– Theo phân bố của các nhóm lưỡng cư, có thể chia các lục địa ra thành các miền địa – động vật như sau:

+ Vùng phương Bắc (Arctogie) bao gồm các miền Cổ Bắc (Paleoarctic) và Tân Bắc (Neoarctic);

+ Vùng phương Nam (Notogie) bao gồm các miền châu Phi (Ethiopia), miền Ấn Độ – Malay (Indo – Malaysia), miền Tân nhiệt đới (Neotropic) và miền châu Úc (Australian).

Các vùng phương Bắc rất giàu lưỡng cư có đuôi (Caudata), nhưng không có Lưỡng cư không chân (Gymnophiona). Còn các vùng phương Nam có Lưỡng cư không chân (Anura).

– Sự phân bố Lưỡng cư ở mỗi vùng phân bố như sau:

+ Miền Cổ Bắc (Paleoarctic): Các họ Lưỡng cư có đuôi: Họ Kỳ giông (Salamandridae), họ Răng góc (Hynobiidae) và đại diện của các họ Amphiumidae, họ Có đuôi mù (Proteidae); Lưỡng cư không đuôi có đại diện của các họ chủ yếu: họ Cóc lưỡi tròn (Discoglossidae), họ Cóc chân đào (Pelobatidae), họ Cóc (Bufonidae), họ Ếch nhái (Ranidae).

+ Miền Tân Bắc (Neoarctic): Hơn một nửa trong tổng số các loài lưỡng cư có đuôi sống ở đây, trong đó có các họ Ambyston (Amblystomatidae), Họ Sừng miệng (Sirenoidae), họ Amphiuma (Amphiumidae), họ Có đuôi mù (Proteidae), họ Kỳ giông không phổi (Plethodontidae); Lưỡng cư không đuôi nhiều nhất là họ Ếch nhái (Ranidae) và họ Nhái bén (Hylidae).

+ Miền châu Phi (Ethiophia): Có Lưỡng cư không chân (Gymnophiona), trừ đảo Madagasca, hầu như không có Lưỡng cư có đuôi; Lưỡng cư không đuôi có các đại diện các họ Cóc thiếu lưỡi (Pipidae), họ Ếch nhái (Ranidae), Brevicipitidae.

+ Miền Ấn Độ – Malay: Động vật lưỡng cư ở vùng này gần giống với lưỡng cư vùng Ethiopia. Có lưỡng cư không chân. Có một số đại diện lưỡng cư có đuôi. Nhiều đại diện lưỡng cư không đuôi như các họ Ếch nhái (Ranidae), họ Nhái bén (Hylidae) (ít đa dạng so với miền Tân nhiệt

đới), họ Ếch cây (Rhacophoridae), Ễnh ương (Microhylidae), họ Cóc (Bufonidae).

+ Miền Tân nhiệt đới (Neotrophic): miền Tân nhiệt đới giàu lưỡng cư nhất, nhưng không có lưỡng cư có đuôi (Caudata). Có khá nhiều lưỡng cư không chân (Gymnophiona). Một nửa số loài lưỡng cư không đuôi tập trung ở vùng này, trong đó có rất nhiều loài thuộc các họ Nhái bén (Hylidae), họ Leptodactylidae, họ Cóc (Bufonidae), họ Ếch vàng (Brachycephalidae).

+ Miền châu Úc (Australian): Không có lưỡng cư không chân và có đuôi. Có nhiều loài thuộc các họ Nhái bén (Hylidae), họ Cóc (Bufonidae), Ếch nhái (Ranidae).

c) Phân vùng địa – động vật Lưỡng cư ở Việt Nam

Về phân khu địa – động vật của bò sát, ếch nhái Việt Nam, nhiều nhà lưỡng cư, bò sát học Việt Nam (Trần Kiên, Hoàng Xuân Quang, 1992) đã chia lãnh thổ Việt Nam ra làm 5 đơn vị địa – động vật học:

– *Khu Đông Bắc:* Lưỡng cư ở khu vực này chịu ảnh hưởng của đới rừng nhiệt đới gió mùa, rừng còn mang nhiều đặc điểm tự nhiên.

– *Khu Tây Bắc và khu Bắc Trung Bộ:* Hai khu vực này là kết quả của sự đan xen giữa yếu tố địa lý khu Đông Dương với các yếu tố của vùng Đông Bắc; rừng nhiệt đới, gió mùa thường mang theo hơi nóng của gió Tây khô nóng trên cao, độ ẩm không khí thấp, vào mùa khô lượng mưa thấp, thường xảy ra hạn hán.

– *Khu Nam Trung Bộ và khu Nam Bộ:* Khí hậu hai khu vực này là kết quả của sự đan cắt giữa khí hậu lục địa Đông Dương (Lào, Campuchia) với rừng gió mùa nhiệt đới. Đặc trưng của đai này quanh năm nóng, nhiệt độ cao, tháng thấp nhất 20°C; khí hậu trong năm chia thành 2 mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô.

Những yếu tố khí hậu đó có ảnh hưởng tới sự phân bố của các loài Lưỡng cư trên các khu vực địa – động vật.

d) Tương quan thành phần loài giữa hai khu vực

Khi nghiên cứu khu hệ lưỡng cư (và cả bò sát) cần phải xác định mức độ gần gũi về thành phần loài giữa các khu vực địa – động vật khác nhau thường người ta sử dụng công thức Stugren – Radulescu (1961) để tính toán:

$$R = \frac{2R_S + R_{SS}}{2+1};\ R_S\frac{(X+Y)}{X+Y+Z};\ R_S\frac{(X'+Y')-Z'}{X'+Y'+Z'}$$

Trong đó:

R – Hệ số tương quan giữa hai khu phân bố;

R_s – Hệ số tương quan giữa hai khu phân bố ở mức độ loài;

R_{ss} – Hệ số tương quan ở mức độ loài, phân loài;

X (X') – Số loài, phân loài chỉ có ở khu hệ A không có ở khu hệ B;

Y (Y') – Số loài, phân loài chỉ có ở khu hệ B không có ở khu hệ A;

R – –1 đến –0,7: Quan hệ rất gần;

R – –0,69 đến –0,35: Quan hệ gần nhau;

R – –0,34 đến 0,0: Quan hệ rất ít;

R – 0 đến 0,34: Quan hệ khác nhau ít;

R – 0,35 đến 0,69: Quan hệ khác nhau;

R – 0,7 đến 1: Quan hệ rất khác nhau.

2.3. ĐIỀU KIỆN VÀ MÔI TRƯỜNG SỐNG CỦA LƯỠNG CƯ

2.3.1. Điều kiện sống của lưỡng cư

Môi trường sống của lưỡng cư rất đa dạng, tuy nhiên nơi nào có nước ngọt và không khí nóng và ẩm, nơi đó có nhiều lưỡng cư hơn. Bởi thế trên các lục địa Trái Đất, lưỡng cư sống đông đúc nhất ở vùng nhiệt đới. Số lượng loài lưỡng cư giảm dần từ vùng nhiệt đới đến vùng cực. Nơi ở ưa thích của lưỡng cư là rừng ẩm nhiệt đới, đầm lầy, ven các ao, hồ hay các vực nước ngọt. Ấu trùng của hầu hết các loài và nhiều dạng trưởng thành sống hoàn toàn trong môi trường nước. Một số lưỡng cư chỉ sống tạm thời trong môi trường nước, chủ yếu trong thời kỳ sinh sản; số khác hoàn toàn sống trên cạn. Một số thích nghi với đời sống trên cây. Một số sống hoàn toàn dưới mặt đất. Môi trường sống chủ yếu đó có ảnh hưởng lớn tới tổ chức cơ thể của lưỡng cư, tạo ra các dạng thích nghi khác nhau: Dạng thích nghi với đời sống ở nước, dạng nửa ở nước nửa ở cạn, dạng ở cạn, dạng ở cây và dạng sống ở dưới đất. Tuy nhiên ở nhiều loài không có sự chuyên hoá rõ rệt đối với điều kiện sống trong một môi trường nhất định, bởi vì chúng có khả năng sống được trong những điều kiện môi trường khác nhau. Những thích nghi của lưỡng cư với điều kiện môi trường sống trước hết thể hiện ở hình dạng cơ thể và cấu trúc của một số cơ quan.

Lưỡng cư không chân (Gymnophiona) có đời sống đào hầm, khác hẳn với đời sống của các loài lưỡng cư khác. Chúng di chuyển theo lối uốn khúc như rắn. Chi không cần và thoái hoá. Đai chi cũng tiêu giảm.

Mặt khác, với lối di chuyển như vậy, thân của Gymnophiona dài ra, thân càng dài đẩy cơ thể về phía trước càng khoẻ. Đầu trở thành cái dùi khoan vào đất nên rất chắc chắn và khoẻ, các xương sọ tạo thành một hộp sọ liền giống như sọ của Stegocephalia. Tuy nhiên, sọ đó là sọ liền giả. Sự giống nhau ở đây chỉ có tính chất đồng quy. Sọ liền của lưỡng cư không chân được tạo thành do sự lớn lên của các xương sọ để thích nghi với đời sống đào. Miệng không nằm ở mép trước của đầu mà nằm ở phía dưới. Mắt tiêu giảm, không hoạt động, nằm ẩn dưới da. Da nhiều tuyến và sắp xếp vòng quanh cơ thể, hình như để phục vụ cho sự di chuyển ở dưới đất. Số lượng đốt sống tăng lên đáng kể, từ 95 đến 285 đốt tuỳ theo từng loài. Đốt sống có xương sườn dài. Đầu cuối của xương sườn tựa vào đất trong khi chuyển vận.

Lưỡng cư không chân tương đối hiếm ở nước ta. Ở Việt Nam đến nay mới chỉ tìm được một loài ếch giun *Ichthyophis bannanicus*. Cơ thể của chúng hình giun dài từ 0,1 đến 1 mét. Lưng ếch giun có màu đỏ xám, bụng nhạt hơn. Tiếp giáp giữa lưng và bụng có một dải màu trắng đục chạy dài từ góc hàm tới gốc đuôi. Ếch giun sống ở nơi có độ cao 350 – 1.000m như ở dãy núi Tam Đảo. Hang ếch thường gặp ở những nơi đất xốp, sâu khoảng 20 đến 30cm, gần ao hồ. Ếch giun thụ tinh trong thực thụ. Chúng đẻ trứng ở gần những chỗ có nước.

Lưỡng cư có đuôi (Caudata) sống dưới nước. Ví dụ: kỳ giông *Triturus* có thân dài, chi và đuôi cũng dài. Vận chuyển của kỳ giông nhờ hoạt động của đuôi sang hai bên hoặc vặn theo hình đinh vít. Một số lưỡng cư có đuôi ở nước có thân hình rắn, như Amphiumidae, chi sau hoặc chi trước kém phát triển. Amphiumidae chui luồn dưới bùn nên có thân dài hình rắn, mắt nhỏ không có mí. Mắt tiêu giảm của một số lưỡng cư có đuôi như *Proteus*, *Typhlotriton spelaeus* thuộc họ Kỳ giông không phổi (Plethodontidae) là hiện tượng thứ sinh vì trong quá trình phát triển, biến thái có giai đoạn mắt chúng vẫn phát triển bình thường. Lưỡng cư có đuôi sống trên mặt đất có thân hình cân đối, chuyển vận nhanh theo kiểu thằn lằn.

Đối với Cá cóc bụng hoa – *Paramesotriton deloustali* luôn sống ở vực suối chảy chậm, ở miền núi luôn có nhiệt độ trung bình 20 – 25^{0}C.

Lưỡng cư không đuôi (Anura) thân chắc chắn, ngắn, chi sau dài hơn chi trước. Chúng có thể xuống nước và bơi kiểu ếch, chân sau tống mạnh về phía sau. Giữa các ngón chân sau thường có màng da. Trên mặt đất, ếch nhái chuyển vận bằng cách nhảy hoặc bò, các chân chuyển

vận ngang như ở cóc. Khả năng nhảy của lưỡng cư không đuôi phù hợp với môi trường sống của chúng. Cóc thuộc giống *Bufo* sống trên cạn, chúng nhảy bước một, "nhảy cóc". Nhiều loài ếch nhái ở Bắc Mỹ có thể nhảy một bước xa gấp 36 lần chiều dài cơ thể. Nhái bầu vân (*Microhyla pulchra*) ở Việt Nam có chiều dài thân khoảng 1,6 – 3,3cm, mỗi bước nhảy gấp 80 lần chiều dài thân của nó. Trong khi đó ếch bò và ếch khổng lồ ở Cameroon lại nhảy kém, không vượt quá 9 lần chiều dài thân. Loài chẫu xanh ở rừng Cúc Phương nhảy từ cành cây này sang cành cây kia cách xa nhau 10 – 12m.

Ếch nhái sống trên cây có các ngón chân phát triển đĩa bám. Đĩa bám là một tổ chức đặc biệt, bên trong có nhiều khoang bạch huyết và tuyến nhờn trong biểu bì. Đĩa bám được chặt là do sự giãn nở của các phần tử hai thể tiếp giáp sát với nhau, giãn ra càng mạnh thì không khí giữa các thể ấy càng ít, con vật bám càng chắc. Ở Rhacophoridae, ngoài đĩa bám, ếch còn bám bằng cả da bụng, các nếp da ở chi và cằm.

Ở một số loài ếch cây, như *Phylloncedus*, các ngón chân cấu tạo và sắp xếp như chân chim và cu li, các ngón chân có thể quắp lấy cành cây được. Đó là hiện tượng đồng quy của những loài động vật sống trên cây. Ở một số loài ếch cây có khả năng "bay liệng". Đó là sự thích nghi của Lưỡng cư phát triển theo nguyên tắc vừa của bò sát, vừa của thú. Nhiều loài thuộc họ Rhacophoridae tuy không sống trong nước, nhưng giữa các ngón chân của cả chi trước và chi sau đều có màng da phát triển đến tận đầu ngón chân. Khi ếch nhảy rời khỏi cành cây, nó xoè rộng bàn chân, bàn tay ra và các màng da có tác dụng như một cái dù, đồng thời chi ép sát vào thân, túi phổi phồng lên làm cho bề mặt thân rộng thêm ra tạo thành cái dù giúp con vật lướt đi trong không trung một đoạn. Màng da giữa các ngón chân của ếch cây trung bộ *Rhacophorus annamensis* có diện tích 18,8cm^2, của nhái cây *Rhacophorus nalabiricus* là 10 –15cm^2, nhờ màng da này chúng có thể bay lướt đi được tới 10 đến 15m, còn *Hyla venulosa* có thể nhảy từ trên cao 40m xuống đất mà không việc gì.

Trong lưỡng cư không đuôi (Anura) có nhiều loài tìm hang, hốc, khe đất trong tự nhiên làm "nhà ở". Song có nhiều loài có những thích nghi với đào đất. Chúng dùng chân sau để đào. Như *Pelobates fuscus*, bàn chân có một mấu lồi bằng sừng, nhọn, hình cái xẻng để đào đất. Giống *Scaphiopus* và *Pelobates* có đầu tầy và mô liên kết dưới da có mô xương thích nghi với đào đất. Các loài lưỡng cư khác thích nghi với đào đất có đầu nhọn, lưỡng cư có đuôi (Caudata) đào hang trong bùn có mõm nhọn.

Đối với ếch đồng *Hoplobatrachus rugulosus* ở Việt Nam, có 3 điều kiện sống cơ bản quyết định đời sống của chúng là: khí hậu nóng, độ ẩm không khí cao, có các vực nước ngọt. Ếch đồng trú đông trong hang từ tháng 11 đến tháng 3 năm sau. Nơi trú ẩn và sinh hoạt của ếch đồng bao giờ cũng ở gần vực nước ngọt.

Phần lớn ếch nhái sống định cư, gắn bó với nơi ở. Những đặc điểm cấu tạo da ếch nhái: da trần, thiếu vảy, đòi hỏi độ ẩm cao, chúng không thể rời xa nơi chúng đang sinh sống.

2.3.2. Nhu cầu của lưỡng cư đối với nhiệt độ, ẩm độ, nước và các nhân tố vô sinh khác

Lưỡng cư là động vật biến nhiệt. Thân nhiệt của những loài lưỡng cư sống trên cạn phụ thuộc vào nhiệt độ và ẩm độ của môi trường. Ở nơi quá khô, lượng nước bốc hơi qua bề mặt cơ thể nhanh và nhiều, khi đó nhiệt độ cơ thể ếch nhái có thể hạ xuống từ 5 đến 10^{0}C so với nhiệt độ không khí của môi trường. Loài nhái bén California, khi thời tiết lạnh, có nhiệt độ cơ thể thường cao hơn nhiệt độ không khí, còn khi thời tiết nóng, nhiệt độ cơ thể của chúng lại thấp hơn. Lưỡng cư không chịu đựng được nhiệt độ thấp (mùa đông), song chúng càng không chịu đựng được nóng, vì nóng sẽ làm một lượng nước đáng kể bốc hơi qua bề mặt da của cơ thể. Đối với cóc là loài đã có những thích nghi khá cao với đời sống trên cạn, khi lượng nước mất đi 1,1 gam/giờ thì nhiệt độ cơ thể sẽ thấp hơn nhiệt độ không khí bên ngoài là 4,5^{0}C. Đó là khối lượng nước mất đi tương đối lớn, chiếm 1/20 khối lượng cơ thể cóc. Môi trường ẩm ướt là điều kiện cần thiết đảm bảo cho da của ếch nhái hô hấp bình thường. Vì thế chúng không thể xa những nơi có ẩm độ thích hợp cho chúng, dù chỉ là tạm thời. Để chống lại sự mất nước qua bốc hơi, các loài cóc và ếch nhái khác phải có những thích nghi nhiều với đời sống ở cạn, như da dày, biểu bì hoá sừng,... hạn chế sự bốc hơi nước của cơ thể qua da. Tuy nhiên, khi khả năng thoát nước của da giảm thì khả năng hô hấp của da kém đi. Vì vậy, phổi của nhiều loài cóc phát triển hơn, đáp ứng đầy đủ nhu cầu trao đổi khí của cơ thể. Cóc có thể mất một lượng nước bằng một nửa khối lượng cơ thể, trong khi đó ếch chỉ mất một lượng nước bằng 15% khối lượng cơ thể đã không thể sống được. Khi hơi nước trên da cóc bị mất quá nhiều, chất nhày trên mặt da sẽ khô lại tạo thành một màng hạn chế tốc độ bốc hơi nước qua da.

a) Nhiệt độ

Nhiệt độ không khí có ảnh hưởng lớn đến đời sống của lưỡng cư. Hầu hết các loài lưỡng cư không sống được trong điều kiện nhiệt độ dưới 8°C. Ở nhiệt độ 7 – 8°C, đa số loài lưỡng cư bị lạnh cóng, khi nhiệt độ xuống – 2°C, lưỡng cư thường bị chết vì lạnh. Vì vậy vào cuối mùa thu lưỡng cư bắt đầu ngủ đông đối với các loài ở vùng ôn đới và vùng cực, hay trú đông đối với hầu hết các loài lưỡng cư ở miền Bắc Việt Nam. Ở vùng đồng cỏ và sa mạc, chống lại nhiệt độ nóng và mất nước – ếch nhái ngủ hè.

Vĩ độ và độ cao so với mặt nước biển có ảnh hưởng tới nhiệt độ cơ thể của lưỡng cư. Đối với những loài lưỡng cư có đuôi ở vùng ôn đới, nhiệt độ cơ thể ở giai đoạn hoạt động thấp hơn so với các loài ở vùng cận nhiệt đới. Càng lên những vùng có vĩ độ cao và ở trên núi càng cao, nhiệt độ cơ thể trung bình càng giảm đi. Nên ở một số loài lưỡng cư có đuôi nhiệt độ hoạt động thấp có thể xuống gần tới 0°C. Đối với lưỡng cư không đuôi, nhiệt độ chịu đựng thấp nhất có thể là +3°C. Tuy nhiên, trong điều kiện tự nhiên, nhiều loài ếch nhái chỉ có thể hoạt động được trong một khoảng nhất định của nhiệt độ cơ thể. Cho nên ranh giới nhiệt độ đối với hoạt động của cơ thể được coi như một đặc trưng sinh học của loài. Tuy nhiên ranh giới nhiệt độ không phải cố định mà thay đổi phụ thuộc vào các giai đoạn phát triển cơ thể, tình trạng sinh dục và các điều kiện khác của môi trường như độ ẩm, nồng độ khí oxy, nhiệt độ môi trường, gió. Nhiệt độ cơ thể của những loài lưỡng cư không đuôi sống trên cạn sẽ giảm xuống thấp nhanh chóng khi sống ở trong điều kiện môi trường có độ ẩm thấp, nhiệt độ cao và lại có gió. Vì trong điều kiện đó nước bốc hơi qua bề mặt cơ thể càng nhiều và nhanh làm nhiệt độ cơ thể giảm xuống nhanh chóng. Nhiệt độ cơ thể thích hợp thường ở gần nhiệt độ chịu dựng cao hơn là nhiệt độ chịu đựng thấp.

Những ngưỡng nhiệt độ đối với sự sống của ếch đồng ở miền Bắc Việt Nam như sau:

- Nhiệt độ tử vong khi nhiệt độ thấp: 0°C.
- Nhiệt độ ếch bị lạnh cóng: 8 – 9°C.
- Nhiệt độ ếch bị tê liệt vì nóng: 40°C.
- Nhiệt độ tử vong khi nhiệt độ cao: khoảng 50°C.

Vì vậy ở vùng á nhiệt đới núi cao như ở Sa Pa, Tam Đảo, số lượng ếch đồng rất ít so với vùng đồng bằng.

Nhiệt độ ảnh hưởng tới sinh sản, phát triển, dinh dưỡng và sinh trưởng của ếch nhái (sẽ trình bày ở phần sau).

b) Độ ẩm không khí và nước

Lưỡng cư là động vật biến nhiệt, có thân nhiệt không ổn định và thay đổi tuỳ thuộc vào nhiệt độ môi trường. Đời sống và hoạt động của lưỡng cư còn gắn liền với ẩm độ của môi trường. Điều này có liên quan tới đặc điểm của da lưỡng cư. Da trần và thường xuyên ẩm đảm bảo chức năng hô hấp và đóng vai trò rất quan trọng trong hoạt động trao đổi nước của cơ thể. Ẩm độ của da giảm cùng với ẩm độ của môi trường. Đặc biệt, khí hậu càng trở nên khô và nhiệt độ của môi trường tăng cao thì sự hô hấp qua da của lưỡng cư càng không thuận lợi, mức độ thoát hơi nước của da càng mạnh, nhiệt độ cơ thể vì thế càng giảm. Trong điều kiện bình thường, thân nhiệt của lưỡng cư thường thấp hơn nhiệt độ môi trường khoảng 2 – 3^{0}C, còn trong điều kiện không khí khô có thể giảm tới 8 – 9^{0}C.

Tuy nhiên để thích nghi với điều kiện sống, mức độ hô hấp qua da thay đổi tuỳ loài và tuỳ nơi sinh sống.

Da Lưỡng cư không có vảy, mềm mại, rất dễ thấm nước. Da lưỡng cư dễ dàng hấp thụ và bài tiết nước ra khỏi cơ thể. Vì vậy lưỡng cư phải sinh sống ở những nơi có độ ẩm cao, gần với các vực nước hoặc sống trong môi trường nước. Sự tử vong của lưỡng cư sẽ xảy ra khi cơ thể bị mất nước. Tuy nhiên, sự tử vong của lưỡng cư còn phụ thuộc vào thời gian mất nước của cơ thể. Nhiều thí nghiệm chứng tỏ, khi da khô nhanh, lưỡng cư sẽ chết khi mất nước đạt tới 15% khối lượng cơ thể, còn nếu da khô chậm thì chỉ khi mất một lượng nước bằng 75% khối lượng cơ thể lưỡng cư mới chết. Các loài cóc thuộc giống *Bufo* thích nghi với đời sống trên cạn có thể chịu đựng được khi cơ thể mất nước từ 40 – 50% khối lượng cơ thể. Trong khi đó những loài ếch nhái sống trong nước chỉ có thể chịu đựng được sự mất nước không quá 30% khối lượng cơ thể. Do đó ếch nhái không thể chịu đựng được điều kiện môi trường có độ ẩm thấp, nhiệt độ cao mà lại có gió vì trong điều kiện đó cơ thể ếch nhái mất nước nhanh chóng do nước bốc hơi qua bề mặt cơ thể nhanh. Để có thể chống lại sự mất nước, nhiều loài ếch nhái có tập tính ẩn trong hang hốc đất, hoặc vùi mình trong bùn, đất. Cóc và một số loài khác sống ở nơi có độ ẩm thấp, khô ráo, da của chúng hoá sừng để làm giảm sự bốc hơi nước trên bề mặt thân, ở chúng lượng nước bốc hơi ít hơn hai lần so với các loài ếch nhái khác. Trái lại, những loài có hô hấp da phát triển hoàn

toàn thì phải thường xuyên ở nước, như nhiều loài cá cóc ở nước, một số loài ếch nhái không đuôi.

c) Muối

Muối có ảnh hưởng lớn đến đời sống của ếch nhái. Cấu tạo đặc biệt của da làm cho các loài lưỡng cư chỉ sống trong các vực nước ngọt. Da trần dễ hấp thụ nước, do đó áp suất thẩm thấu của cơ thể lưỡng cư luôn luôn được điều chỉnh để có sự thích ứng về mặt sinh lý. Lưỡng cư không thể sống được trong các vực nước có hàm lượng muối từ 1 – 1,5% vì nồng độ này sẽ phá vỡ trạng thái cân bằng thẩm thấu qua da làm cho lưỡng cư chết rất nhanh. Mặt khác, nồng độ muối trong nước, mặc dù rất thấp cũng ảnh hưởng xấu tới sự phát triển của trứng và đặc biệt quan trọng đối với sự phát triển của ếch nhái trong quá trình biến thái. Nước mặn là môi trường không an toàn đối với lưỡng cư. Trứng ếch nhái không thể phát triển được trong nước có nồng độ muối mặc dù rất thấp. Ví dụ: thực nghiệm cho thấy nồng độ muối ăn khoảng 1% cũng đủ gây tử vong cho nòng nọc và đa số ếch đồng trưởng thành. Điều đó giải thích tại sao lưỡng cư không sinh sống trong biển, vùng nước lợ. Tuy nhiên, có một số loài có thể sinh sống được ở khu vực nước có nồng độ muối thấp, trứng của chúng có thể phát triển được ở trong nước lợ, ví dụ: cóc *Bufo viridis*, *Triturus vulgaris*, *Triturus helceticus*. Ở Philippin, loài ếch *Rana moodei* sống trong hang ở vùng nước thuỷ triều, nòng nọc của chúng có thể sống trong nước biển có nồng độ muối 21‰. Ở miền Bắc Việt Nam, thỉnh thoảng gặp nhái *Fejervarya limnocharis* ở vùng nước lợ, vũng nước bên cạnh các ruộng muối ở bờ biển.

d) pH

Lưỡng cư cũng không thể sống ở những khu vực hay vực nước hơi bị bazơ hoá hay axit hoá. Độ axit trong nước có ảnh hưởng còn xấu hơn so với nồng độ muối đối với sự phát triển của trứng cũng như làm thay đổi áp suất thẩm thấu của cơ thể, tác động mạnh đến da trần của ếch nhái, làm rối loạn quá trình trao đổi nước và ảnh hưởng xấu đến sự phát triển bình thường của cơ thể con vật. Hầu hết trứng các loài ếch nhái chỉ phát triển ở môi trường nước gần như trung tính. Nước có chất vôi làm trứng ếch không phát triển. Hầu như ếch nhái không phân bố ở vùng núi đá vôi. Hoá chất của thuốc trừ sâu, diệt cỏ đã tiêu diệt nhiều ếch nhái sống ở đồng ruộng. Vì vậy, trong những năm gần đây, có ý tưởng sử dụng chỉ số phong phú ếch nhái làm chỉ thị để đánh giá tác động của hoá chất trong

hệ sinh thái nông nghiệp và đánh giá mức độ ô nhiễm môi trường. Tuy nhiên, một số loài ếch nhái vẫn có thể phát triển được bình thường trong nước có độ pH = 3,8 như loài chàng andecson (*Odorrana andersoni*), loài *Rana virgaticeps*.

e) Hàm lượng khí oxy, cacbonic

Hàm lượng khí oxy, cacbonic và một số khí khác trong nước có ảnh hưởng tới đời sống lưỡng cư. Ếch nhái chết rất nhanh dưới tác động của khí cacbonic. Những vực nước có nồng độ oxy thấp, những loài ếch nhái sống trong nước phải ngoi lên mặt nước để thở, thậm chí phải bò lên cạn để thở. Nếu nồng độ khí cacbonic tăng, con vật sẽ có những phản ứng biểu lộ sự rối loạn như mở to miệng, động tác bơi rối loạn rồi chìm dần xuống. Sự tăng nồng độ khí cacbonic trong nước làm tăng độ axit trong nước và dẫn đến rối loạn chức năng hô hấp của con vật. Như vậy, có thể dùng lưỡng cư làm sinh vật chỉ thị để xác định mức độ ô nhiễm của nước.

f) Áp suất không khí

Áp suất không khí cũng là nhân tố ảnh hưởng tới sự phân bố của lưỡng cư vì nếu áp suất không khí giảm dẫn đến lượng oxy trong không khí cũng giảm theo, làm nồng độ oxy trong máu giảm và ảnh hưởng đến nồng độ hồng cầu vận chuyển CO_2 và O_2 có trong máu. Do đó khi càng lên cao, để đáp ứng với yêu cầu oxy của cơ thể, lượng hồng cầu phải tăng. Những loài ếch nhái sống ở đồng bằng có lượng hồng cầu chiếm khoảng 7,5 đến 13,5%; còn ở những loài ếch nhái sống ở những nơi cao, nồng độ đó có thể tăng lên tới 15,5%. Vì vậy, ở vùng núi cao chỉ có những loài lưỡng cư đã thích nghi được với áp suất không khí thấp nên khi lên núi cao số lượng loài ếch nhái giảm.

2.3.3. Sự phân bố theo môi trường sống của lưỡng cư

Trứng, nòng nọc và cả cá thể trưởng thành không thể phát triển và sinh sống ở những vực nước ngọt có nhiệt độ thấp. Vì vậy ở miền nhiệt đới, nhất là miền nhiệt đới ẩm lưỡng cư đa dạng, có số lượng loài nhiều nhất. Càng lên miền ôn đới số họ, giống và loài lưỡng cư càng giảm dần và rất ít loài có thể sống được ở vùng cực giá rét quanh năm. Một số loài lưỡng cư sống được ở giới hạn cao nhất của vùng cực có những thích nghi với nhiệt độ lạnh như loài ếch *Hynobius keyserlingi* sống được ở một số địa điểm của vùng cực, ếch trung hoa (*Rana chinensis*) sống ở Xiberi, ếch nâu *Rana temporaria*, ếch *Rana arvalis*, cóc *Bufo bufo* ở lục địa

Âu – Á. Ở Nam bán cầu, hầu như không có loài lưỡng cư nào phân bố tới vùng cực nam. Càng lên núi cao, nhiệt độ không khí cũng càng giảm nên số lượng lưỡng cư càng giảm. Tuy nhiên có thể gặp một số loài lưỡng cư phân bố ở mức độ khá cao. Ví dụ: ở độ cao 3.000m của núi Alpơ có kỳ giông *Salamandra altra*; ở độ cao 4.560m trên dãy Hymalaya người ta đã gặp loài cóc xanh *Bufo viridis*.

Ở những vùng sa mạc nóng, khô cằn hoàn toàn không phù hợp với lưỡng cư vì lớp da trần, lớp sừng mỏng, không chống được sự thoát hơi nước của cơ thể, do đó chỉ có một số loài có những thích nghi chuyên hoá mới sống được trong điều kiện môi trường đó. Ví dụ: loài ếch chứa nước (*Cyclorsna* hay *Chirole*) sống ở sa mạc châu Mỹ có khả năng hấp thụ lượng nước rất lớn qua da trong một thời gian ngắn, khi đó cơ thể của chúng phồng to lên.

Môi trường sống của lưỡng cư có đuôi và không đuôi trưởng thành là các vực nước ngọt. Một số loài lưỡng cư không đuôi sống trên cạn, trong đó một số thích nghi với đời sống đào bới như các loài trong họ Cóc bùn (Pelobatidae), họ Cóc nhà (Bufonidae). Một số khác thích nghi với đời sống trên cây như các loài thuộc họ Nhái bén (Hylidae), họ Ếch cây (Rhacophoridae). Dù sống ở môi trường nào, tất cả các loài lưỡng cư không đuôi phải trở về môi trường nước để sinh sản. Các loài ếch giun sống trên cạn, chui luồn trong đất ẩm nhưng phải là nơi gần bờ nước để sinh sản.

Theo môi trường sống có thể chia lưỡng cư ra làm 3 nhóm sinh thái: Nhóm loài sống trong nước, nhóm loài vừa sống ở cạn vừa sống ở nước và nhóm loài sống trên cạn. Sự phân chia ra các nhóm sinh thái như thế mang tính chất tương đối vì rất ít loài lưỡng cư sống hoàn toàn chỉ trong nước, hoặc hoàn toàn chỉ sống trên cạn vì ngay cả các loài sống trên cạn đến mùa sinh sản chúng phải trở về môi trường nước để ghép đôi, sinh sản.

a) Nhóm loài sống trong nước

Nhóm này bao gồm chủ yếu lưỡng cư có đuôi (Caudata), và một số loài lưỡng cư không đuôi (Anura). Cụ thể là nhiều loài lưỡng cư có đuôi thuộc họ Mang ẩn – Crytobrancoidae, Kỳ giông – Salamandroidae, Sừng miệng – Sirenoidae. Các loài cá cóc ở Việt Nam như cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*), cá cóc sần (*Trilototriton asperrinus*), cá cóc bướu đỏ (*Tylototriton verrucosus*) đều sống trong nước, khi lên cạn chúng

không sống được. Trong nhóm lưỡng cư không đuôi (Anura) ở Việt Nam có các loài Cóc nước – *Oecidozyga* và Chàng đỏ – *Hylarana erythraea* là những loài sống trong nước. Những loài ếch nước thường sống trong ruộng nước, chúng dầm mình trong nước, chỉ ngóc đầu lên khỏi mặt nước, đôi khi chúng cũng nhảy lên trên lá cây thuỷ sinh nổi trên mặt nước, không thấy chúng rời khỏi môi trường nước lên cạn. Chẫu chàng cũng thường xuyên dầm mình trong nước. Tuy nhiên, đôi khi cũng gặp chẫu chàng lên cạn ở mép bờ nước.

b) Nhóm loài sống vừa ở nước vừa ở cạn

Đa số các loài lưỡng cư không đuôi thuộc nhóm vừa ở nước vừa ở cạn. Tuy nhiên tỷ lệ thời gian con vật xuống nước và ở trên cạn tuỳ thuộc vào đặc điểm sinh thái của từng loài. Ở những loài này, thường có màng da nối các ngón chân sau, giúp con vật bơi trong nước dễ dàng. Có nhiều loài sống nhiều trong nước, có loài chỉ đến mùa sinh sản mới xuống vực nước để ghép đôi, đẻ trứng. Có loài sống ở trên cạn cạnh bờ nước, hoặc trên cây bên bờ các vực nước. Khi có động chúng nhảy xuống nước lẩn trốn. Cũng có loài sống nửa ở nước nửa ở cạn. Có loài ưa sống ở trong các vũng nước. Nhiều loài sống trên cạn xa các vực nước. Những loài này thường ẩn nấp trong các hang hốc, kẽ đá, đến khi có mưa chúng sống trong các vũng nước như ễnh ương – *Kaloula pulchra*, nhái bầu hoa – *Microhyla fissipes*, nhái – *Fejervarya limnocharis*. Ếch đồng – *Hoplobatrachus rugulosus* cũng thường xuyên sống trên cạn và ở trong nước. Khi ngồi trên mô đất ven bờ, bao giờ ếch cũng quay đầu ra vực nước. Khi có động, lập tức chúng nhảy ngay xuống nước và lặn sâu xuống đáy bùn. Nó có thể lặn dưới nước tới 30 phút mới phải ngóc đầu lên khỏi mặt nước và cũng thường dùng cách hụp và lặn để tiến dần tới con mồi. Mỗi lần lặn và hụp, ếch có thể di chuyển được từ 2,5 tới 4,0m. Ếch cũng thường để thân nổi trên mặt nước, tứ chi dang rộng. Tuy nhiên chúng thường lên bờ, chỉ khi có động mới nhảy xuống nước. Nơi ở cụ thể của ếch đồng ở đồng bằng Bắc Bộ là những bờ gần các vực nước như bờ đê, các bờ mương máng, bờ ruộng, bờ ao, chuôm, nơi có gốc cây hay bụi rậm, bèo sen, ở các mô đất mặt ruộng.

Nhiều loài lưỡng cư ở miền núi sống ở bờ suối nước chảy. Chúng sống trên bờ và ban đêm xuống mép nước kiếm ăn như các loài cóc chân đào – *Megophrys acearas*; cóc mày trung gian – *Brachytasophrys intermedius*, ếch bám đá – *Amolops ricketti*, cóc mày sapa – *Leptobrachium chapaense*,

ếch gai – *Quasipaa spinosa*, ếch suối – *Hylarana nigrovitata*,... Một số loài sống ở suối, có đĩa bám ở đầu ngón chân, như Ếch ang, Ếch sần, Ếch bám đá,..., giúp con vật bám chặt vào giá thể ngay trong môi trường nước.

Những loài lưỡng cư không đuôi phân bố ở vùng đồng bằng thường sống bên bờ đầm, hồ, ao, đồng ruộng, bao gồm những loài như ếch đồng – *Hoplobatrachus rugulosus*, ếch cua – *Fejervarya cancrivora*, chẫu chuộc – *Hylarana guentheri*,...

c) Nhóm sống ở đất

Trong số những loài sống trên cạn có thể chia ra làm các nhóm gồm các loài sống trên mặt đất hoặc sống đào hang trong đất hoặc sống trên cây.

Thuộc nhóm Lưỡng cư sống trên mặt đất bao gồm các loài lưỡng cư có đuôi (như kỳ giông đen – *Salamandra atra*, cóc đẻ con – *Nectophrynoides*), những loài lưỡng cư không chân (ếch giun – *Ichthyophis*, thụ tinh trong, sống đào hang trong đất), và nhiều loài lưỡng cư không đuôi. Trong số những loài ở đất có thể chia ra làm những loài sống trên mặt đất và những loài sống đào hang trong đất, hoặc ẩn nấp trong khe đất, đá tự nhiên. Số loài không đuôi ở đất thuộc 6 họ và riêng họ Cóc bùn – Pelobatidae, họ Cóc – Bufonidae, gồm như toàn bộ loài sống ở đất. Một số lớn các loài có khả năng đào đất. Cách thức đào đất của chúng rất khác nhau. Các loài cóc đào bằng cách đạp lần lượt chân sau và dũi phần sau thân trong đất. Chân của chúng đều ngắn và khỏe, không có khả năng nhảy xa. Một số loài không chân chuyên đào hang trong đất, có thân hình rắn, chi yếu hoặc thiếu hẳn, một số giác quan như mắt, tai không phát triển, nhưng chúng thường có đầu cứng.

d) Nhóm ở cây

Nhóm này phổ biến nhất. Một nửa số họ lưỡng cư không đuôi có loài sống ở cây. Những loài lưỡng cư sống trên cây nằm trong các họ như họ Nhái bén – Hylidae, họ Ếch cây – Rhacophoridae. Những họ này chiếm đến 90% tổng số loài lưỡng cư sống trên cây. Những loài lưỡng cư sống ở cây có những cấu tạo thích nghi với sự leo trèo, bám vào lá, vào thân cây như giác bám ở đầu ngón chân tiết chất dính, thích nghi với đời sống bám vào các cành lá trên cây, có đốt sụn trung gian giữa hai đốt của ngón chân làm cho chúng dễ dàng nắm cành cây để leo trèo,... Nhiều loài có màng da nối giữa các ngón chân với nhau, cả bàn chân trước và cả bàn chân sau để giúp cho con vật nhảy từ cành này sang cành khác, có khi xa tới hàng chục mét như một số loài trong giống *Rhacophorus*,

Polypedates. Màng này có tác dụng như cái dù, hạn chế sự rơi của con vật mỗi khi nhảy từ cành này sang cành khác. Vì thế chúng được gọi với cái tên là ếch bay. Những loài lưỡng cư ở cây thường đẻ trứng trên cành lá, trứng nằm trong một đám bọt được gắn vào cành lá trên vực nước. Trứng chín nở ra nòng nọc rơi xuống nước và sinh sống trong nước.

2.4. CHUYỂN VẬN CỦA LƯỠNG CƯ

Bơi là cử động phổ biến của các loài ở nước, chủ yếu là các loài lưỡng cư có đuôi. Các loài lưỡng cư có đuôi thường xuyên ở nước có vây đuôi phát triển và chi yếu. Chúng di chuyển bằng cách quẫy đuôi như cá, sang phải rồi sang trái liên tiếp, các chi ép vào hai bên thân như cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*), hoặc bằng cách uốn toàn thân như Siren, cá cóc mù. Các loài lưỡng cư không đuôi như ếch đồng, chẫu chuộc, nhái,... bơi bằng hai chân sau cử động đồng thời co lại rồi đạp ra phía sau. Tất cả những loài này đều có màng da nối các ngón chân sau làm tăng sức đẩy mỗi khi con vật đạp chân ra phía sau, nên khi chân sau không co duỗi, con vật nằm yên nổi trên mặt nước. Khi bơi, hai chân trước của con vật có thể có hai tư thế: duỗi ra phía sau và áp sát vào thân, hoặc khua nước từ trước ra sau vào phần ngực của nó.

Nhảy là cử động chủ yếu của nhiều loài lưỡng cư không đuôi thực hiện do sự duỗi thẳng đột ngột của chi sau. Chi trước làm vai trò đệm khi con vật rơi xuống đất. Các loài nhảy càng giỏi, càng có chân thon dài, đầu nhọn, chi sau dài và mảnh, khối lượng trung bình hoặc nhỏ như các loài hiu hiu, nhái, nhái bầu,... Nhái bầu vân (*Microhyla pulchra*) nhảy xa 120cm và cao 50cm trong khi chiều dài thân của nó không vượt quá 2cm; nhái (*Fejervarya limnocharis*) nhảy xa 60cm và cao 20cm; Cóc (*Duttaphrynus melanostictus*) là loài nhảy kém nhất, xa 30 – 40cm và cao 15cm. Như vậy độ dài bước nhảy của lưỡng cư không đuôi tuỳ thuộc vào khả năng của mỗi loài. Trong tình trạng nguy cấp, độ dài của bước nhảy của Lưỡng cư không đuôi có thể khá xa so với mức bình thường.

Đối với một số loài lưỡng cư không đuôi khi đang ở trong nước có thể nhảy thia lia trên mặt nước một thời gian trước khi nhào xuống nước như ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*), nhái (*Fejervarya limnocharis*), chàng hiu (*Hylarana taipeihensis*).

Chạy, hay đi là cử động không phổ biến của lưỡng cư. Một số nhỏ loài có đuôi (*Hydromantis, Oedipus*) có thân ngắn, chạy nhanh như thằn lằn và khi chạy cũng uốn thân. Ếch giun (*Ichthyophis*) bò theo cách bò

như rắn, uốn toàn thân theo lượn sóng. Một số loài lưỡng cư không đuôi như các loài trong họ Cóc (*Bufonidae*), họ Cóc bùn (*Pelobatidae*) đôi khi cũng bò. Chúng bò bằng cử động xen kẽ của chi trước và chi sau nhưng bò rất chậm. Cóc nhà (*Duttaphrynus melanostictus*) khi tiếp cận với con mồi thường bò như thế.

Trèo là cách chuyển vận phổ biến của ếch nhái sống trên cây, chủ yếu là các loài lưỡng cư không đuôi. Nhiều loài nhái bén (*Hyla*), ếch cây (*Rhacophorus*).... có ngón chân dài với đầu ngón rộng thành đĩa bám làm con vật bám được cành cây để trèo. Đặc biệt, Nhái Nam Mỹ (*Phylomedusa*) còn có ngón chân cái đối diện với các ngón khác để cầm nắm cành cây. Các loài ếch nhái ở cây thường có da tiết chất dính. Nhờ đó mà một số loài, mặc dù không có đĩa bám ở ngón chân, vẫn bám được vào lá hay vỏ cây. Nhiều loài ếch cây còn có màng da nối giữa các ngón chân, có khi cả chân sau và cả chân trước. Các màng da này thường đầy đến mút ngón chân. Màng da này có tác dụng không phải để bơi như ở các loài ếch nhái hoạt động trong nước mà có tác dụng như cái dù khi con vật nhảy từ cành này sang cành khác, mà ở phần trên đã trình bày.

2.5. HOẠT ĐỘNG NGÀY ĐÊM VÀ MÙA

Hoạt động ngày đêm và mùa là hiện tượng thích nghi sinh học có tác dụng bổ sung cho những đặc điểm cấu tạo và sinh lý chưa hoàn chỉnh của lưỡng cư.

Lưỡng cư có thời gian hoạt động xen kẽ thời gian nghỉ tương đối rõ ràng. Chúng chỉ kiếm ăn trong điều kiện nhiệt độ và ẩm độ thuận lợi nhất.

– Hoạt động ngày đêm và mùa của lưỡng cư thay đổi tuỳ loài, tuỳ điều kiện khí hậu và điều kiện môi trường sống. Những loài sống trên cạn hầu hết hoạt động kiếm ăn vào ban đêm hay hoàng hôn vì khi đó ẩm độ cao, còn ban ngày chúng thường ẩn nấp vào những nơi kín: hang hốc, dưới kẽ rễ cây, khe đá ở nơi có ẩm độ tương đối cao, nhiệt độ vừa phải. Các loài cóc, nhái, chẫu chuộc,... hoạt động tích cực nhất từ khi Mặt Trời lặn tới nửa đêm. Các loài lưỡng cư không đuôi ở trong rừng thường sống trên bờ cạnh các vực nước sông, suối, vũng nước,..., ban ngày chúng ẩn nấp dưới các gốc cây, rễ cây, khe đất, dưới tán lá, ban đêm chúng ra bờ nước hoạt động kiếm mồi hay sinh sản. Vì thế những người đi rừng, ngủ lại trong rừng thường vào ban đêm khoảng sau 19 giờ, soi đèn pin dọc suối để bắt ếch nhái.

Những loài có đời sống gắn liền với môi trường nước, ẩm độ nói

chung thường xuyên phù hợp với chúng thì thời gian hoạt động của chúng thường vào lúc nhiệt độ tương đối ấm, có thể kéo dài suốt đêm và có khi cả ban ngày. Vào mùa hè, cá cóc bụng hoa hoạt động chủ yếu từ 9 – 10 giờ tới 15 – 16 giờ.

Hoạt động ngày còn thay đổi theo thời tiết. Vào mùa mưa, sau cơn mưa rào, nhiều loài lưỡng cư (cóc, nhái, cóc nước, ễnh ương,...) ra hoạt động ban ngày.

– Nghiên cứu hoạt động ngày đêm của ếch đồng nhận thấy có 2 pha: pha nghỉ ngơi và pha hoạt động. Pha hoạt động bắt đầu từ 19 giờ cho đến 5 giờ sáng hôm sau. Cường độ hoạt động cao nhất thường vào lúc 20 giờ đến 23 giờ và giảm dần cho đến sáng. Nhiệt độ thích hợp với sự hoạt động của ếch đồng vào khoảng từ 25 – 28°C. Độ ẩm từ 80% trở lên. Ban ngày ếch đồng thường nghỉ ngơi. Tuy nhiên, vào ban ngày, nếu có mồi hoạt động ở gần nơi chúng nghỉ, ếch cũng vẫn ra bắt mồi. Và khi có động nguy hiểm ếch cũng nhảy từ trên bờ xuống nước chạy trốn.

– Hoạt động mùa thay đổi theo điều kiện nhiệt độ và ẩm độ và tuỳ theo khu vực phân bố của loài. Trong rừng nhiệt đới, nhiệt độ và ẩm độ hầu như không thay đổi lớn, hoạt động theo mùa của lưỡng cư không thể hiện rõ ràng, chúng có thể hoạt động quanh năm.

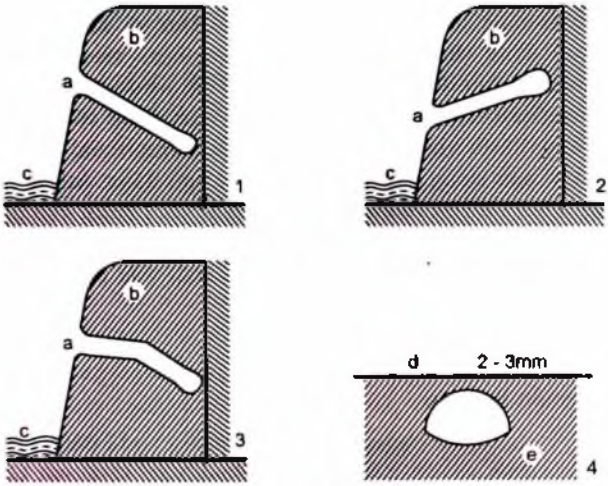
– Ở vùng cận nhiệt đới, chế độ nhiệt độ và ẩm độ thay đổi rõ rệt trong năm, do đó hoạt động mùa của lưỡng cư ở đây chịu ảnh hưởng của các nhân tố nhiệt độ và ẩm độ rất rõ ràng. Ở đồng bằng miền Bắc Việt Nam, trong một năm, hoạt động theo mùa của các loài lưỡng cư không đuôi (ếch nhái) bao gồm hai thời kỳ: thời kỳ hoạt động và thời kỳ trú đông.

+ Thời kỳ hoạt động: từ tháng 3 đến hết tháng 10 – 11. Vào đầu mùa hè, nhiệt độ cao, độ ẩm lớn các loài ếch nhái rời hang và bắt đầu hoạt động. Ban ngày chúng ở hang hay ngồi trên bờ nước dưới đám cỏ, cây che phủ, tối đến mới rời hang, nơi ở đi kiếm mồi. Cường độ hoạt động cao nhất từ tháng 4 đến tháng 8 và những tháng đó cũng là thời kỳ ếch nhái sinh sản.

+ Thời kỳ trú đông: từ đầu hoặc cuối tháng 11. Vào mùa đông, nhiệt độ thấp, ẩm độ thấp ếch nhái ngưng hoạt động và đi trú ẩn trong các hang hốc ở ven bờ nước mà người ta gọi là "mà", đó là hiện tượng "trú đông". Vào các tháng lạnh (từ tháng 12 đến tháng 2 năm sau), khi có gió mùa đông bắc, ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*) vào "mà" để trú đông. "Mà" ếch có thể là hang cua, hang chuột cũ, hoặc chúng ẩn nấp dưới đáy bùn và cũng có khi nằm trú dưới đám bèo khô trên bờ nước. Hang có ếch trú đông thường nhẵn, cửa hang hình tròn và bao giờ cũng

cao hơn mặt nước. Đường hầm có thể thẳng hay gấp khúc, đi xiên về phía trên hay phía dưới. Đáy đường hầm thường phình rộng thành hình cầu (hình 2.7). Tuy nhiên thỉnh thoảng trong những ngày nắng ấm trong mùa đông, nhiệt độ không khí trên 23°C, ếch đồng vẫn có thể ra kiếm mồi. Điều này được chứng minh bởi tỷ lệ % số dạ dày có thức ăn từ tháng 12 đến tháng 3 năm sau như sau:

	Ếch đực	Ếch cái
Tháng 12:	81,8	92,7
Tháng 1 :	15,0	15,4
Tháng 2 :	8,7	7,4
Tháng 3 :	38,9	85,4



Hình 2.7. Hang ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*)
1, 2, 3. Hang ếch; 4. "Mà" ếch dưới bùn.
a) Cửa hang; b)Thềm đất; c) Mặt nước; d) Mặt bùn; e) Bùn
(Theo Đào Văn Tiến, Vũ Văn Khôi, 1965).

Những loài ễnh ương chui sâu vào các kẽ đất hay ẩn mình dưới lớp bùn, song vào những ngày nắng ấm, chúng lại ra hoạt động kiếm mồi. Vì thế hiện tượng này chưa phải là hiện tượng "ngủ đông" thực sự mà là hiện tượng "trú đông". Trong khi đó ở miền núi, nhất là miền núi cao như ở Hoàng Liên Sơn (Lào Cai), Mẫu Sơn (Lạng Sơn), Pi a Oắc (Cao Bằng), chế độ nhiệt độ trong suốt mùa đông thường lạnh dưới 8°C nên nhiều loài lưỡng cư ở đây, trong suốt mùa đông không hoạt động, mà trú

mình trong hang đất, kẽ đá, khe rễ cây để "ngủ đông" thực sự. Ở miền Nam Việt Nam, nhiệt độ trong năm hầu như không thay đổi. Sự hoạt động của lưỡng cư quanh năm và về mùa mưa mạnh mẽ hơn mùa khô. (Theo Đào Văn Tiến, Lê Vũ Khôi, 1965).

Trong các vùng savan nhiệt đới quanh năm, nhiệt độ thường cao và có mùa mưa và mùa khô xen kẽ rõ rệt. Trong mùa khô, lưỡng cư có hiện tượng "ngủ hè". Chúng thường vùi mình trong bùn để tránh khô.

Ở vùng ôn đới, sự hoạt động mùa của lưỡng cư thể hiện rất rõ ràng vì chế độ nhiệt độ trong năm thay đổi rất lớn giữa các mùa. Lưỡng cư chỉ hoạt động từ cuối mùa xuân đến đầu mùa thu. Mùa đông rất lạnh và kéo dài, lưỡng cư có hiện tượng ngủ đông thực sự. Thời gian ngủ đông của lưỡng cư thường bắt đầu vào giữa mùa thu và kết thúc vào cuối xuân. Nơi ngủ đông thay đổi tuỳ loài, trong bùn, trong hang hốc tự nhiên.... Lưỡng cư ngủ đông có thể từng cá thể, nhưng thường vào giữa mùa thu chúng tập hợp thành nhóm ở nơi ngủ đông và ngủ đông tập đoàn. Ngủ đông thành nhóm như vậy có lợi vì trong nhóm đó nhiệt độ có thể cao hơn khi ngủ riêng rẽ tới 1 – 2°C. Khi ngủ đông, lưỡng cư có đuôi thường cuốn mình lại còn lưỡng cư không đuôi co 4 chân vào phần ngực và nằm úp xuống đất. Trong khi ngủ đông, nhiệt độ cơ thể của lưỡng cư có thể giảm xuống đến 2 – 4°C, sự trao đổi chất của con vật giảm đến mức tối thiểu.

2.6. THỨC ĂN CỦA LƯỠNG CƯ

2.6.1. Thành phần thức ăn

Hình 2.8. Ếch bò châu Phi (*Pyxicephaluss adsspersus*) đang ăn chuột
(Theo T. R. Halliday và K. Adler).

Lưỡng cư là động vật ăn thức ăn động vật, thực vật và ăn tạp. Nhóm ăn động vật phổ biến hơn cả, nhất là ở cá thể trưởng thành. Những phần thực vật như mẩu lá, hoa, hạt,... gặp trong dạ dày của lưỡng cư (ếch đồng) có khi lên tới 40% hình như được nuốt vào một cách ngẫu nhiên khi con vật bắt mồi động vật.

Lưỡng cư ăn giun, ốc, cua, côn trùng kể cả ong, một số loài ăn cá, ếch nhái nhỏ, một số loài ăn cả chuột, chim, gà, rắn, rùa nhỏ,... (hình 2.8).

Ếch giun ăn kiến, dế, giun đất, những ấu trùng côn trùng trong đất.

Chế độ ăn tuỳ theo tuổi. Nòng nọc của hầu hết các loài ếch hay cóc đều ăn chất bã động vật và thực vật. Riêng nòng nọc của vài loài cá cóc còn ăn thêm động vật như cá thể trưởng thành. Ngóe con ăn chủ yếu sâu bướm, kiến, nhện, trong khi nhái lớn ăn nhiều nhóm côn trùng. Ếch đồng non ăn thức ăn có vỏ mềm (châu chấu nhỏ, kiến, nhện). Ếch lớn, ngoài sâu bọ, còn ăn cua, ốc, giun, có khi cả cá con. Có rất nhiều trường hợp ếch ăn cả nòng nọc của chúng (hiện tượng ăn đồng loại). Theo Đào Văn Tiến và Lê Vũ Khôi (1965), Ếch đồng – *Hoplobatrachus rugulosus* ở Việt Nam thuộc loài ăn tạp, chúng ăn các loại thức ăn sau đây:

1) Côn trùng có: Cánh cứng (Coleoptera); Cánh thẳng (Orthoptera) (Cào cào – Tettigonidae, Châu chấu – Acrididae, Dế – Grillidae); Cánh khác (Heteroptera); Chuồn chuồn (Odonata); Cánh vảy (Lepidoptera) (ấu trùng).

2) Nhiều chân (Myriapoda): Cuốn chiếu (Orthomorpha).

3) Giáp xác (Crustacea): Tôm (Macrobranchium sp.), cua (Parathelphusa sp.).

4) Thân mềm (Mollusca: Ốc vặn (Limnea sp.).

5) Giun đất (Annelidea): Giun đất (Pheretima).

6) Cá và lưỡng cư khác như Ngoé....

7) Thực vật (hạt và lá lúa, hạt và lá cỏ, lá bèo,...).

8) Linh tinh (hạt sỏi, cát, rác,...).

Lưỡng cư không đuôi ăn nhiều loài động vật khác nhau. *Ceratophrys dorsata* có miệng to có thể nuốt được gà con, chuột đồng, chuột nhà. Ếch *Rana catesbyana* nuốt cả gà con, vịt con, cá, rắn, rùa nhỏ gần bằng nó. Sa giông *Salamandra, Megalobatrachus maximus* ăn ếch nhái khác và cá. Ếch *Rana aesopus* lại chuyên bắt những con cóc như *Bufo lentiginosa, Bufo fowleri, Bufo woodhousei*. Ếch đồng *Hoplobatrachus tigrina tigrina* ở Ấn Độ ngoài côn trùng, cua còn ăn cả chuột đồng, chim, gà con (Chari V.K., 1951).

Thành phần thức ăn của ếch đực không sai khác với ếch cái, và độ thường gặp từng loại thức ăn cũng biến thiên tương tự qua các tháng trong năm. Đáng chú ý là côn trùng và cua là thức ăn cơ bản của ếch đồng và thường gặp nhiều ở thời kỳ hoạt động sinh dục từ tháng 4 tới tháng 9. Cua tương đối phổ biến trong dạ dày ếch đồng mùa đông còn côn trùng phổ biến vào hai mùa xuân – hè. Ốc cũng là thức ăn thường gặp ở mùa lạnh. Cá và lưỡng cư là thức ăn không quan trọng; cá chỉ

thường gặp ở ếch cái vào các tháng mùa đông. Trong thức ăn thực vật, lá cỏ, lá lúa cũng tương đối thường gặp nhưng không chiếm tỷ lệ đáng kể. Như vậy, ếch đồng Việt Nam là loài tiêu diệt một số lượng lớn côn trùng gây hại cho nông nghiệp.

Khi nghiên cứu thành phần thức ăn của lưỡng cư, một vấn đề cần được quan tâm là xác định độ no trong dạ dày của chúng. Cho đến nay, nhiều nhà khoa học xác định độ no dạ dày lưỡng cư bằng công thức của Terentiep (1950):

$$J = \frac{1pn}{P - pn} \times 100$$

J: Độ no; P: Khối lượng con vật; pn: Khối lượng thức ăn.

Áp dụng công thức này xác định độ no của ếch đồng cho thấy, độ no của ếch cái nói chung bao giờ cũng lớn hơn ếch đực, nhất là vào các tháng đầu mùa sinh sản (tháng 3, 4, 5), nó có thể gấp đôi độ no của ếch đực.

Độ no của ếch đồng ở vùng đồng bằng Bắc Bộ Việt Nam đều lớn trong suốt kỳ sinh dục từ tháng 3 tới tháng 10. Độ no cực đại vào tháng 10, trước khi trú đông. Khi đó ếch có độ no cực đại, lớn gấp đôi so với thời kỳ hoạt động sinh dục. Tháng 10 được xem như là tháng tích lũy chất dự trữ dinh dưỡng chuẩn bị cho ếch trú đông. Độ no giảm tối thiểu ở thời kỳ trú đông.

Tóm lại, hoạt động dinh dưỡng của ếch đồng vùng đồng bằng Bắc Bộ Việt Nam tiếp diễn quanh năm, giảm tối thiểu vào các tháng trú đông, tăng cường suốt mùa sinh dục và đặc biệt mạnh vào tháng trước mùa trú đông. Hoạt động này có liên quan chặt chẽ tới điều kiện khí hậu từ tháng 3 tới tháng 10 thuận lợi cho sự phát triển của côn trùng, thức ăn cơ bản của ếch đồng.

Sự hoạt động dinh dưỡng của các loài lưỡng cư không đuôi khác ở đồng bằng Bắc Bộ cũng tương tự như vậy.

2.6.2. Tính chất chuyên hoá thức ăn

Trước đây người ta cho rằng mỗi loài lưỡng cư có thức ăn riêng. Nhưng sự chuyên hoá thức ăn của lưỡng cư là không đáng kể. Thường lưỡng cư ăn những thứ gì có nhiều ở môi trường chúng sống và chúng có thể nuốt được. Vì vậy có thể gặp thành phần thức ăn giống nhau trong dạ dày của các loài lưỡng cư khác nhau cùng sống ở một nơi.

Một vấn đề được đặt ra là lưỡng cư, đặc biệt là lưỡng cư không đuôi

(ếch nhái) trưởng thành có ăn thức ăn thực vật? Trong thành phần thức ăn trong dạ dày của ếch đồng (như đã trình bày ở trên) có cả lá cỏ, lá lúa, lá bèo,... Nhiều người cho rằng, những phần thực vật có trong dạ dày của ếch là do chúng khi đớp mồi động vật thì đớp luôn cả phần thực vật ở chỗ có con mồi. Mắt ếch nhái thường kém nên chúng chỉ phát hiện được mồi động. Những con kiến đứng yên ngay trước mắt, cóc nhà cũng không có phản ứng gì, chỉ khi con mồi cử động lập tức cóc có phản ứng và bật lưỡi ra bắt con mồi. Dựa trên đặc điểm này, những người đi câu ếch thường phải luôn luôn nhử mồi để kích thích phản ứng bắt mồi của ếch. Nhiều loài ếch nhái, trong đó có ếch đồng chỉ ăn mồi động vật, còn thức ăn thực vật chỉ là thức ăn độn.

Ở miền Bắc nước ta, số loài có chế độ ăn chuyên không nhiều. Ếch giun ăn giun đất; cóc rừng (*Ingerophrynus galeatus*) ở rừng nứa ăn kiến; ếch gai (*Quasipaa spinosa*) ăn các ếch nhái khác. Trái lại số lượng loài ăn tạp rất nhiều. Cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*) ăn sâu bọ, nhện, giun, nòng nọc và rong rêu. Ếch đồng ăn tới 22 loại thức ăn khác nhau (như đã nói ở trên), nhái ăn tới 16 loại, gồm chủ yếu các nhóm côn trùng. Cóc nhà không những ăn nhiều côn trùng, nhện, nhiều chân mà còn ăn cả thực vật (hạt cỏ, thóc, hạt bí,...)

2.6.3. Sự thay đổi thức ăn

Chưa có nghiên cứu chế độ thức ăn của ếch nhái vào các mùa khác nhau. Tuy vậy có thể nhận thấy, lưỡng cư bắt mồi mà nó gặp. Theo kết quả nghiên cứu thức ăn của ếch đồng vào mùa trú đông, trong dạ dày của chúng hầu như không có côn trùng mà phần lớn là cua (Đào Văn Tiến, Lê Vũ Khôi, 1965).

Thành phần thức ăn của lưỡng cư thay đổi theo tuổi. Ở giai đoạn ấu trùng (nòng nọc) thường ăn bã hữu cơ, sinh vật phù du, giáp xác nhỏ, khuê tảo và một số động vật nguyên sinh. Nòng nọc có hàm sừng, chúng có thể nạo thân cây dưới nước để ăn. Khi nòng nọc có 4 chân và ở giai đoạn ếch non, chúng chuyển sang ăn động vật. Vào tuổi nòng nọc đã có bốn chân và ếch non chúng đã có thể bắt mồi là những côn trùng (Nguyễn Kim Tiến, 1999).

Nhiều loài lưỡng cư trong thời gian sinh sản không kiếm ăn. Chúng có thể nhịn ăn được trong một năm.

Thức ăn thay đổi theo nơi ở. Các loài cóc rừng, ếch núi đều ăn ít loài thức ăn hơn các loài ếch, cóc ở đồng bằng, gần nhà. Ở các loài ếch trơn,

ếch ang chỉ ăn 3 – 4 loại thức ăn như kiến, gián rừng, châu chấu, đom đóm. Còn ếch đồng, nhái, cóc nhà ăn tới 20 loại thức ăn.

Thành phần thức ăn còn thay đổi theo tầm vóc cơ thể. Các loài có cỡ lớn (ếch đồng, nhái cây lớn,...) có miệng rộng, ăn nhiều loại và nhiều cỡ, sâu bọ có vỏ cứng. Các loài có cỡ nhỏ, miệng hẹp (cóc nước, nhái bám,...) chỉ ăn một số ít loại, chủ yếu sâu bọ cỡ nhỏ có vỏ mềm (kiến, mối,...).

Thành phần thức ăn của ếch nhái nước ta, nói chung, không thay đổi rõ rệt theo mùa. Tuy nhiên, vì lệ thuộc vào các loại mồi nhất định (sâu bọ,...) nên thành phần thức ăn của ếch nhái vào mùa đông có vẻ thay đổi chế độ ăn trong năm. Ví dụ như ếch đồng, vào mùa đông, trong dạ dày của chúng chủ yếu là cua, ít côn trùng; còn vào mùa nóng, thành phần côn trùng trong dạ dày của ếch đồng chiếm tỷ lệ cao hơn. Cóc nước (Occidozyga) về mùa xuân thường ăn cánh cứng và cánh nửa ở nước (Corixidae), ấu trùng bướm. Mùa hè chúng ăn cánh cứng, kiến và nhện, đôi khi thêm trứng ếch đồng và trứng nhái.

2.6.4. Phương thức bắt mồi của lưỡng cư

Lưỡng cư bắt mồi cả ở dưới nước và ở trên cạn. Những loài lưỡng cư hoàn toàn sống trong nước chỉ có thể bắt mồi sinh sống trong nước. Những loài lưỡng cư sống nửa ở nước nửa ở cạn, có thể bắt mồi cả ở dưới nước và ở cả trên cạn, vì nhiều loài thức ăn chỉ có dưới nước, như cá, nòng nọc, ấu trùng chuồn chuồn,...

Hầu như những lưỡng cư không đuôi sống trên cạn chỉ bắt mồi động. Vì thế lưỡng cư bắt được nhiều côn trùng có dạng "ngộ trạng" hơn là chim, vì chúng bắt mồi không dựa vào màu sắc và hình dạng mà dựa vào cử động của con mồi. Lưỡng cư là động vật có ích trong việc tiêu diệt côn trùng. Tuy vậy, trong điều kiện nuôi, người ta đã tạo được phản xạ có điều kiện cho ếch đồng ăn mồi tĩnh. Thức ăn chăn nuôi ếch đồng là miến gạo chín trộn thịt cá mè nấu chín, cua đồng xay nhỏ trộn với nhau. Tập phản xạ với thức ăn không chỉ đối với ếch trưởng thành mà cả với ếch non và nòng nọc.

Hầu như lưỡng cư không có cơ quan bắt mồi chuyên hoá. Lưỡi là cơ quan bắt mồi chủ yếu của nhiều loài lưỡng cư. Lưỡi dính ở mép ngoài của thềm miệng và gập vào phía trong. Khi bắt mồi, ếch nhái phóng lưỡi ra dính vào con mồi rồi rút lại rất nhanh. Nhờ chất dính ở lưỡi, con mồi dính vào lưỡi thì khó có thể thoát ra được và bị kéo vào trong miệng. Trong khi bắt mồi, gặp mồi lớn, hai chi trước của ếch nhái có tham gia vào việc giữ mồi. Tuy nhiên những mồi đã đớp được nhưng không thích

hợp con vật liền nhè ra ngay mà không nuốt vào bụng. Ở *Breviceps mosambicus* chuyên ăn mối có miệng hẹp, lưỡi dài, dạ dày to. Sự thích nghi của loài lưỡng cư này với thức ăn tương tự như động vật có vú ăn kiến như tê tê, ta tu. Những lưỡng cư có lưỡi dạng hình nấm bắt mồi bằng cách đớp và chi trước tham gia vào bắt giữ mồi. Cá cóc có lưỡi ngắn, bắt mồi bằng hàm. Chúng thường nằm im ở đáy nước và ngoạm tất cả các loài thức ăn tiếp xúc với miệng. Cóc nhà nhảy kém, bắt mồi bằng cách rình ở một chỗ nhất định trong khu vực ở và chỉ bắt được mồi trên mặt đất. Nhiều loài ếch nhái (chàng hiu, nhái, nhái bám) có chi dài, lưỡi dài có thể bắt mồi đậu trên cỏ hay đang bay. Nói chung, ếch nhái bắt mồi bằng lưỡi, một số ít (*Xenophrys, Bufo*) có thể bắt bằng tay.

2.6.5. Ảnh hưởng của nhiệt độ đến dinh dưỡng của lưỡng cư

Lưỡng cư nói chung là động vật háu ăn. Lượng thức ăn chứa trong dạ dày có thể lên tới 40% khối lượng cơ thể của chúng. Nhiệt độ không khí có ảnh hưởng tới cường độ dinh dưỡng của lưỡng cư. Ví dụ: ở 18 đến 20°C, cường độ dinh dưỡng của ếch hồ (*Rana ridibunda*) là cao nhất. Khi nhiệt độ cao hoặc thấp hơn nhiệt độ này, cường độ dinh dưỡng sẽ hạ xuống. Vào mùa đông ở vùng ôn đới, lưỡng cư ở trong trạng thái ngủ đông, không ăn. Vào mùa đông ở miền Bắc Việt Nam, nhiều loài lưỡng cư ở trong trạng thái trú đông. Vào những ngày nắng ấm, một số cá thể trưởng thành ra kiếm ăn, và chúng cũng thường chỉ bắt được cua và giáp xác khác. Trong điều kiện nuôi bán tự nhiên vào mùa đông, ếch non không ăn, ếch hậu bị và ếch trưởng thành có ăn mồi (mồi tĩnh). Nhu cầu thức ăn của ếch trong các giai đoạn khác nhau rất khác nhau (Nguyễn Kim Tiến, 1999):

– Ở thời kỳ nòng nọc, nhu cầu thức ăn (đối với thức ăn nhân tạo) của giai đoạn mang ngoài là 2,7 – 3,5mg/cá thể/ ngày;

– Giai đoạn mang trong 22,5 – 31,0mg/cá thể/ngày;

– Giai đoạn chi sau 175 – 197mg/cá thể/ngày;

– Giai đoạn chi trước 120 – 160mg/cá thể/ngày;

– Thời kỳ ếch non 68 – 87g/cá thể/tháng;

– Ếch hậu bị: con đực 165g/cá thể/tháng; con cái 185g/cá thể/tháng;

– Ếch trưởng thành: con đực 160g, con cái 155g/cá thể/tháng.

Sự tiêu hoá của lưỡng cư chỉ bắt đầu ở dạ dày, bởi vì lưỡng cư chưa có tuyến nước bọt. Tốc độ tiêu hoá thức ăn ở ếch nhái khá nhanh. Vào

mùa hè tiêu hoá hết một con cua mất khoảng 8 giờ, hết một con châu chấu khoảng 4 giờ.

2.7. SINH SẢN CỦA LƯỠNG CƯ

2.7.1. Sự sai khác sinh dục

Sai khác sinh dục, hay đặc điểm lưỡng hình sinh dục, hay đặc điểm sinh dục thứ cấp thể hiện khá rõ ở nhiều loài lưỡng cư. Sự khác biệt giữa con đực và con cái ở một số loài lưỡng cư thể hiện suốt đời, ở số khác chỉ thể hiện vào thời kỳ sinh sản. Sự khác biệt giữa đực và cái thể hiện như sau:

– Độ lớn bé, thường con đực bé hơn con cái:

Sự sai khác này thể hiện ở nhiều loài lưỡng cư không đuôi. Con cái vì phải mang trứng nên thường có cỡ lớn hơn con đực (nhái bầu, ếch đồng, ngóe, cóc nước, cóc nhà,...). Tuy vậy, ở một số loài, con đực có kích thước bằng cá thể cái, như chàng andecson (*Odorrana andersonii*) ở Việt Nam, cá thể đực có kích thước bằng cá thể cái. Trong khi đó một số loài ếch gai (*Quasipaa spinosa*), ếch trơn (*Limnonectes kuhlii*), cóc mày sapa (*Leptobrachium hasselti*)... con đực lại lớn hơn con cái. Ngoài ra có thể ít phát hiện được những đặc điểm sai khác về kích thước của các phần khác của cơ thể. Một số ếch đực có bàn tay lớn hơn ếch cái, bộ xương nặng hơn. Nhái đực có mõm nhọn và đầu xương trâm đuôi không nổi ở ngoài da. Loài cóc chân đào (*Megophrys*) cá thể đực thường có đầu to hơn cá thể cái. Chàng hiu đực (*Hylarana macrodactyla*) thường có mõm nhọn hơn hẳn cá thể cái. Ngược lại, ở ếch trơn (*Limnonectes kuhli*) cá thể đực lại có mõm ngắn và tù, song ở hàm dưới cá thể đực có hai mấu hình răng khá dài. Đôi khi nó còn có sọc to màu trắng đục chạy từ đầu mõm tới lỗ huyệt.

– Túi kêu là cơ quan cộng hưởng âm thanh:

Ở cá thể đực của hầu hết các loài lưỡng cư không đuôi có một hay hai túi kêu ở phần cổ sau thềm miệng, có thành mỏng, có chức năng như bộ phận cộng hưởng làm tăng độ lớn của âm thanh khi con đực phát ra vào mùa sinh sản để gọi con cái.

Túi kêu thay đổi theo một trong hai vị trí: chỉ có một túi kêu ở phía dưới chính giữa thềm miệng; có một đôi túi kêu ở hai bên thềm miệng hoặc có một đôi túi kêu nằm ngay ở góc của mỗi bên hàm, khi phình to thì thành hai túi lồi ra ở hai bên đầu con vật. Nhái cây (*Hyla chinensis*) hay loài cóc calamit (*Bufo calamita*) chỉ có một túi kêu ở sau thềm

miệng. Khi kêu, túi kêu làm cổ con vật phình to. Ếch hung (*Rana temporaria*) cũng như nhiều loài ếch ở Việt Nam có một đôi túi kêu ở cổ, có cơ dưới mỏng làm túi kêu phình to khi kêu. Như vậy, ở các loài Lưỡng cư không đuôi có túi kêu hình như chỉ các cá thể đực phát ra tiếng kêu còn cá thể cái không phát tiếng kêu. Tiếng kêu thiếu ở nhiều giống lưỡng cư như giống cóc tổ ong (*Pipa*), cóc có vuốt (*Xenophrys*). Đặc biệt ở một số loài có những quần thể có túi kêu lại có quần thể không có túi kêu như ở một số loài thuộc giống ếch cây (*Rhacophorus*), giống Ếch chính thức (*Rana*) hay giống Cóc (*Bufo*). Hầu hết lưỡng cư có đuôi không có túi kêu nên không biết kêu.

– Chai tay:

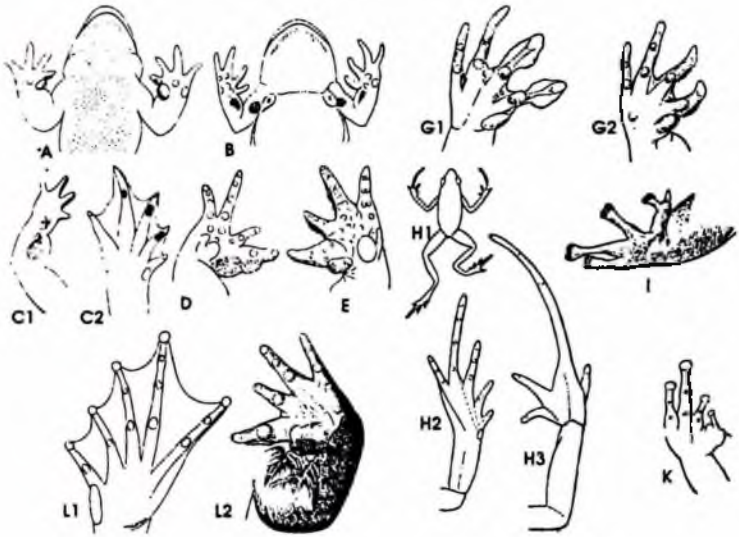
Ở gốc ngón tay cái hoặc ở trên ống tay cá thể đực ếch nhái không đuôi thường có mấu da hoá sừng được gọi là "chai sinh dục" hay "chai tay". Chai tay ở cá thể đực được phát triển lớn hoặc rất lớn và rất đa dạng (hình 2.9). "Chai tay" ở gốc ngón cái cá thể đực có tác dụng như cái mấu làm cho động tác ôm con cái khi ghép đôi được chặt hơn và kích thích sinh dục con cái trong quá trình ghép đôi. Cắt bỏ chai sinh dục ở cá thể đực làm cá thể cái trong quá trình ghép đôi, vì thiếu sự kích thích của chai tay đó vào ngực, nên chúng có thể lầm tưởng đây là một cá thể cái khác vì thế mà ếch cái không đẻ trứng. Theo kết quả nghiên cứu của Đào Văn Tiến và Lê Vũ Khôi (1965) "chai tay" của ếch đồng có biến đổi kích thước theo mùa. Bề dài "chai tay" lớn nhất vào các tháng sinh sản; vào các tháng mùa đông, "chai tay" có kích thước nhỏ hơn. Ở Việt Nam, ếch gai (*Quasipaa spinosa hay Annandia delacouri*) là những loài ếch tương đối lớn thường gặp ở miền núi. Vào mùa sinh sản, trên ngực cá thể đực có mọc nhiều gai sừng màu đen, đôi khi phát triển lên tận cổ khác hẳn với ngực của cá thể cái.

– Kích thước màng nhĩ của cá thể đực ở một số loài lưỡng cư không đuôi lớn hơn ở cá thể cái. Như ở ếch bò đực có màng nhĩ to hơn hẳn màng nhĩ của ếch bò cái.

– Màu sắc:

Đặc điểm sinh dục thứ cấp loại này chỉ thể hiện trên hình thái bên ngoài trong mùa sinh sản biểu lộ ở màu sắc cơ thể, hoa văn, mào của đuôi. Vào mùa sinh sản, ở nhiều loài lưỡng cư có đuôi cơ thể thường có màu sắc rực rỡ được gọi là "bộ áo cưới". Vào mùa sinh sản từ tháng 12 đến tháng 1, cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*) đực có những đốm hoa lớn có màu vàng đỏ đến đỏ ở bụng và hai bên lườn, hai bên đuôi xuất hiện hai

vạch màu xanh đậm và có ánh bạc, chỉ mất hẳn vào cuối tháng 3, đồng thời huyệt phồng hơn, mọng hơn, khe huyệt nhỏ chụm, còn ở con cái có khe huyệt dài và nở. Sa giông mào (*Triturus cristatus*) có màu sặc sỡ trong mùa sinh sản, cá thể đực có mào lưng và mào đuôi phát triển lớn và có dải bạc ở thân và đuôi. Cắt bỏ tinh hoàn, mào ở lưng và đuôi của cá thể đực sẽ thoái hoá. Ở sa giông đực núi Alpơ (*Triturus alpestris*) cũng có một nếp da lưng phát triển. Bộ áo cưới còn có tác dụng sinh học khác nữa là màu sắc rực rỡ của bộ áo cưới, hình thù đặc biệt của con đực có tác dụng kích thích con cái đẻ trứng. Sự xuất hiện "bộ áo cưới" gắn liền với chất tiết kích thích tố sinh dục của tinh hoàn cá thể đực vào mùa sinh sản. Hết mùa sinh sản, sự tiết kích thích tố sinh dục bị ngừng lại, "bộ áo cưới" bị tiêu biến. Như vậy "bộ áo cưới" là dấu hiệu sinh sản thứ cấp chỉ xuất hiện vào mùa sinh sản, không tồn tại suốt đời lưỡng cư.



Hình 2.9. Chai sinh dục và một số đặc điểm sinh dục thứ cấp cố định ở lưỡng cư không đuôi

A. Cóc lưỡi tròn (*Discoglossus pictus*); B. Ếch cần (*Pelotyles punctatus*); C. Cóc tía (*Bombina variegata*): C1. bàn tay; C2. bàn chân; D. Ếch hung (*Rana temporaria*); E. Cóc lechio (*Lechriodus malanopyga*): G1. bàn tay cá thể cái; G2. bàn tay cá thể đực; H. Ếch châu Phi (*Schoutedenella kivuensis*): H1. hình dạng ngoài thu nhỏ; H2. bàn chân; H3. bàn tay; I. Ngón tay cái của *Petropedectess johustoni* đực có cựa phát triển trong mùa sinh sản; K. Bàn tay của nhái bén châu Mỹ (*Cauphias guatemalensis*) đực, ngón tay cái có cựa; Chi của ếch gai đực (*Rana spinosa*): L1. bàn chân; L2. bàn tay (A, B, C, D, E theo G.A. Boulenger; G theo N.K. Noble; H – L theo F. Angel qua Trần Kiên, 2003).

– Dấu hiệu sinh dục thứ cấp ở một số loài Lưỡng cư có ý nghĩa khác:

Ví dụ: Ếch Nam Mỹ *Leptodactylus ocellatus* trong mùa sinh sản mõm nhọn hơn và có mấu ngang nằm ở dưới môi trên có dạng cái xẻng để con vật đào hang ở bờ nước chảy; sau này con cái sẽ tới hang đó đẻ trứng. Những nhánh da hình sợi mọc ở hai bên thân ếch lông (*Astylostenus robustus*) giúp cho con vật tăng cường hô hấp khi giao phối, bởi vì phổi của loài ếch này chưa phát triển, mà khi giao phối cơ thể lại cần được cung cấp nhiều oxy.

– Tiếng kêu của lưỡng cư cũng là biểu hiện dấu hiệu sinh dục thứ cấp:

Trong tiến hoá của động vật có xương sống, tiếng kêu mà tai người nghe được xuất hiện đầu tiên ở lưỡng cư. Nếu căn cứ vào cấu tạo của,cơ quan thính giác thì lưỡng cư giáp đầu (Stegocephalia) đã có thể nghe được và có tác dụng thu nhận tín hiệu nguy hiểm. Và do đó có thể tiếng kêu cũng đã xuất hiện lần đầu tiên ở Stegocephalia. Nhiều loài lưỡng cư hiện đại kêu rất to. Cả con đực và con cái đều phát ra tiếng kêu, nhưng tiếng kêu của ếch đực to hơn ếch cái nhờ có cơ quan tăng âm là túi kêu. Mỗi loài phát ra âm thanh riêng. Tiếng kêu của ếch đồng có thể phân ra các loại khác nhau: Tiếng kêu báo động quanh năm ở cả ếch đực và ếch cái thể hiện sự sợ hãi, tiếng kêu của ếch cái trong mùa sinh sản, tiếng kêu của ếch đực trong mùa hoạt động. Tiếng kêu của ếch đực cả vào ban ngày và cả ban đêm. Bình thường ếch kêu rời rạc. Tiếng kêu tập trung xuất hiện ít vào ban ngày và nhiều vào ban đêm. Tiếng kêu tập trung ngoài báo hiệu sự thay đổi thời tiết, còn thể hiện khả năng sinh sản của chúng. Phần lớn lưỡng cư có đuôi (Caudata) không có tiếng kêu. Và nếu có thì chỉ con đực có tiếng kêu.

Tiếng kêu của lưỡng cư thường phát ra vào thời kỳ sinh sản. Mỗi loài có một âm thanh riêng, đặc trưng cho loài. Từ cuối tháng 2, khi ra khỏi "mà", ếch đồng đực kêu liên miên. Tiếng kêu đều đều gồm 2 hay 3 tiếng có thể phiên âm thành chữ "Wrnk, Wrnk, Wrnk". Vào những đêm mưa rào, ếch bỏ nơi trú ra ghép đôi. Khi đã tìm được ếch cái thì ếch đực không kêu nữa. Nhái có tiếng kêu Keoc, keoc keoc đều đều liên tục. Cóc nước kêu kéc, kéc, kéc. Chẫu chuộc kêu từng tiếng chuộc, chuộc âm vang. Tiếng kêu của lưỡng cư có ý nghĩa sinh học quan trọng, nó kích thích sự hưng phấn sinh dục của cá thể cái và của bản thân cá thể đực để tìm đến gặp nhau. Khi đang ghép đôi, tiếng kêu thường nhỏ lại và tắt hẳn.

Sự xuất hiện đặc điểm sinh dục thứ cấp gắn liền với tác động của

kích thích tố do tinh hoàn của cá thể đực tiết ra từ các tuyến gian bào vào mùa sinh sản.

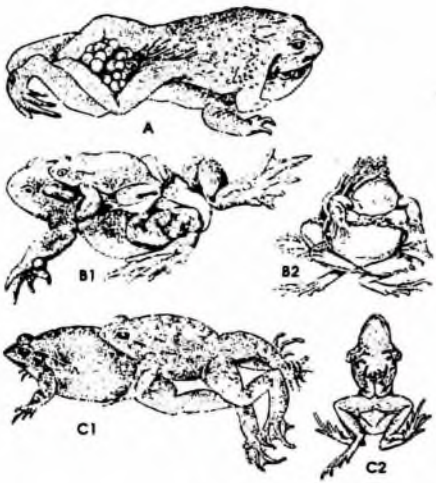
2.7.2. Giao phối và giao hoan sinh dục

Bản năng sinh dục của lưỡng cư rất mạnh. Ở những ao, hồ, số con đực nhiều, số con cái ít, con đực có thể ôm nhầm rất chặt bất kể một vật gì vừa bằng một ôm tay ếch mà chúng bắt gặp (một hòn đá, một cành cây....). Tiếng kêu của con đực là "khẩu lệnh" kích thích sự sinh sản của con cái. Bản năng sinh dục của con đực còn thể hiện ra ở những động tác. Ở nhiều loài lưỡng cư, những động tác kích thích sinh dục được tiến hành theo một trình tự nhất định, động tác này tiếp diễn sau một động tác khác tạo thành một chuỗi những cử động gồm nhiều tư thế đặc trưng cho từng loài, cuối cùng dẫn đến sự giao phối.

a) Giao phối

Sự giao phối của lưỡng cư thực hiện khác nhau tuỳ nhóm loài, nhưng hầu hết các loài lưỡng cư tiến hành trong nước. Thời gian giao phối cũng thay đổi tuỳ loài, kéo dài khoảng từ vài giờ đến vài ngày. Ở ếch cây xanh đốm (*Rhacophorus dennysi*), thời gian giao phối kéo dài nhiều giờ, thời gian đẻ trứng kéo dài 1– 2 giờ.

– Khi ghép đôi, ở lưỡng cư không đuôi thường thì cá thể đực dùng 2 chi trước ôm chặt lấy cá thể cái ở tư thế đặc trưng của mỗi loài nên cách ôm con cái có nhiều kiểu khác nhau. Có thể một số cách ôm giao phối của lưỡng cư không đuôi như sau:



Hình 2.10. Các kiểu ghép đôi ở lưỡng cư không đuôi
(Theo G.A. Boulenger).
A. Ôm cổ (cóc mang trứng); B. Ôm nách (cóc); C. Ôm hông (cóc lưỡi tròn).

+ Ôm cổ: Đây là cách ôm giao phối hiện biết đến ở giống cóc mang trứng (*Alytes*) sống ở châu Phi. Cá thể đực dùng hai chi trước ôm chặt lấy cổ cá thể cái (hình 2.10, A).

+ Ôm nách: Cá thể đực dùng chi trước luồn qua nách cá thể cái và móc hai bàn tay có "chai sinh dục" vào nhau ở phía trước ngực con cái, hoặc chỉ bám vào nách cá thể cái như ở các loài nhái bén, cóc nhà,... (hình 2.10, B).

+ Ôm hông: Cá thể đực luồn hai chi trước xuống phía hông con cái, hai bàn tay móc vào nhau ở phía hông cá thể cái, như ở Cóc bùn, Cóc tía,... hoặc móc hai khuỷu tay vào nhau cũng ở phía hông, còn hai cẳng tay thì đưa về phía trước như ở giống Cóc sần (*Pelotytes*) (hình 2.10, C).

– Giao phối bằng cách "ôm" con cái ở lưỡng cư không đuôi gồm hai giai đoạn:

+ Giai đoạn ôm lấy cá thể cái ứng với phản xạ xiết chặt động tác ôm, và

+ Giai đoạn phóng trứng và tinh dịch được điều chỉnh sao cho có sự kết hợp nhiều nhất trứng và tinh trùng.

Nhờ có sự giao phối bằng cách ôm con cái, ở tư thế đó, khi con cái phóng trứng ra, con đực sẽ phóng tinh vào để thụ tinh trứng, nhờ đó mà tỷ lệ trứng lưỡng cư được thụ tinh cao hơn so với cá. Ngoài ra nhờ có tác dụng kích thích của chai sinh dục ở ngón tay cái của cá thể đực nên đã thúc đẩy cá thể cái phóng trứng tương ứng với phóng tinh của con đực. Như vậy, hầu hết lưỡng cư không đuôi thụ tinh ngoài, sự phối hợp giữa tinh trùng và trứng được thực hiện bên ngoài cơ thể con cái. Có lẽ trong nhóm lưỡng cư không đuôi chỉ có hai loài ếch ở New Zaeland và Bắc Mỹ là còn di tích đuôi nhỏ. Con đực sử dụng cái đuôi nhỏ bé này như là cơ quan giao phối để đưa tinh trùng vào ống dẫn trứng của con cái, khiến cho sự thụ tinh trứng được thực hiện trong cơ thể con cái. Hiện tượng này phù hợp với đời sống của ếch có đuôi. Chúng thường sống ở sông, suối có nước chảy. Sự thụ tinh bên ngoài cơ thể không phù hợp với chúng vì trứng và tinh trùng của chúng phóng ra đều có thể bị dòng nước cuốn trôi đi mất.

Phản xạ ghép đôi trong mùa sinh sản rất mạnh mẽ. Khi ghép đôi chúng rất say không buông nhau ra, ngay cả khi có những va chạm vào cơ thể chúng. Những vật to tròn vừa một ôm tay, một khúc gỗ, một hòn đá, đều có thể gây ra phản xạ giao phối ở con đực. Vì thế thường xảy ra hiện tượng ôm nhầm hoặc ôm tập đoàn tạo thành chuỗi ếch ôm nhau, trong đó thường chỉ có một con cái với nhiều cá thể đực.

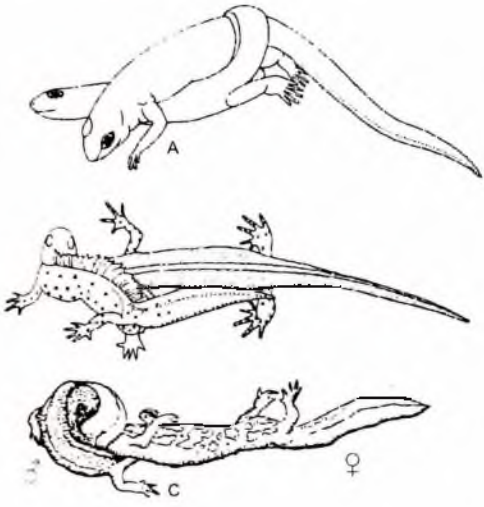
b) Giao hoan sinh dục

Khác với các loài lưỡng cư không đuôi, nhiều loài lưỡng cư có đuôi (họ Cá cóc) thường có hiện tượng đùa giỡn trước khi giao phối và được gọi là giao hoan sinh dục.

Giao hoan sinh dục gồm một chuỗi liên tiếp những động tác tạo thành những tư thế đặc trưng cho từng loài, chuẩn bị cho sự giao phối như trèo lên nhau, cọ thân vào nhau, sau đó con đực tách rời con cái, uốn thân mình, quật quật đuôi rồi phóng ra những túi tinh. Sự giao hoan sinh dục và giao phối thể hiện rất đa dạng ở lưỡng cư có đuôi.

Một vài ví dụ về giao hoan sinh dục của lưỡng cư có đuôi:

– Sự giao hoan sinh dục của loài Kỳ giông núi (*Euproctus asper*), Kỳ giông có mào (*Triturus cristatus*) phổ biến ở châu Âu, bao gồm những thủ tục liên tiếp như trèo lên nhau, cọ thân vào nhau, sau khi tách khỏi con cái, con đực uốn éo thân, quật quật đuôi rồi phóng nhiều túi tinh ra.



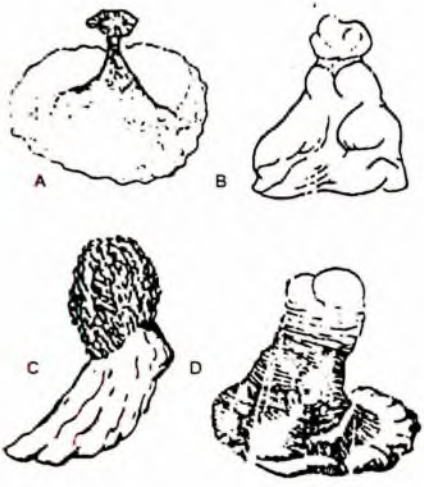
Hình 2.11. Các kiểu giao phối của lưỡng cư có đuôi

A. Kỳ giông núi (*Euproctus asper*) (Theo Van Bechiaga); B. Kỳ giông mào (*Triturus cristatus*) (Theo Rusconi); C. Cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*) (Theo Đào Văn Tiến)

– Ở cá cóc bụng hoa (*Paramesotriton deloustali*) vào cuối tháng 11 đầu tháng 12 thường bắt đầu hoạt động giao hoan sinh dục. Trong thời gian này, con đực thường đi theo sau con cái. Khi con cái bơi lên mặt nước, con đực cũng bơi lên theo và thường cắn vào chân con cái. Nếu được con cái chấp thuận, con đực lập tức nghiêng mình sang trái rồi cuốn lấy con cái. Trong trường hợp khác, cả hai cá thể đều ở tư thế: con cái nằm ngửa, đuôi duỗi thẳng, thân hơi cong, đầu áp sát vào phía đầu và thân cá thể đực. Cá thể đực quấn cả thân và đuôi vào thân con cái đang ở tư thế ngửa bụng lên phía trên (hình 2.11). Trong trường hợp khác, khi con cái đi theo con đực, con này khi di chuyển đã thực hiện những động tác làm cho con cái chú ý, như nhổm hai chân trước, đầu ngẩng cao, đuôi cong về phía cá thể cái và vẫy đuôi liên tục và nhẹ nhàng, hai chân sau với tư thế nâng lên và hạ xuống cho đến khi con cái chú ý, hưởng ứng để rồi có những động tác cuốn lấy nhau.

Ở những loài lưỡng cư có đuôi thấp như các loài trong họ Mang ẩn (Cryptobranchidae), họ Răng góc (Hynobiidae) chỉ có mầm mống của sự giao hoan sinh dục và có hiện tượng thụ tinh ngoài. Các loài họ Răng góc phân bố ở miền lạnh châu Á, cá thể cái chọn một nơi có nhiều đá ngầm để đẻ trứng vào trong một cái túi bằng chất nhày. Cá thể đực chạy theo cá thể cái, dùng chân sau "cầm" lấy túi trứng con cái vừa phóng ra và đẩy con cái đi để giữ lấy túi trứng, sau đó nó cọ lỗ huyệt đã sưng mọng vào túi trứng và phóng tinh vào đấy. Ở cá cóc khổng lồ (*Megalobatrachus*), con cái đẻ một chuỗi trứng, con đực tiến lại gần và phóng tinh vào để thụ tinh cho trứng (Theo Trần Kiên, 2003).

Sự thụ tinh trứng ở lưỡng cư có đuôi cũng rất đặc trưng. Cá cóc bụng hoa, Sa giông có mào.... có mùi thơm tiết ra từ những tuyến ở xung quanh lỗ huyệt của con đực ngoài vai trò làm cá thể cái nhận biết được con đực, tăng cường hiệu lực của "bộ áo cưới", còn có tác dụng hấp dẫn con cái và kích thích sự đẻ trứng. Sự ghép đôi bằng cách cuốn đuôi vào nhau. Hiện tượng ghép đôi như thế có ý nghĩa rất quan trọng, vì nếu thiếu động tác này, sự đẻ trứng sẽ không bình thường hoặc con cái không đẻ trứng được, trứng đầy làm vỡ ống dẫn trứng. Sau khi quấn lấy nhau hàng giờ, ở Sa giông có mào, con đực thải bao tinh trùng gắn vào một vật thể nào đó. Đó là những túi nhỏ có cấu tạo bằng chất keo trong chứa tinh trùng (hình 2.12). Con cái bơi lên phía trên túi tinh này, rồi dùng bờ của lỗ huyệt đã phát triển thành môi mà thu lấy túi tinh dịch ấy đưa vào huyệt. Có loài còn sử dụng chi sau để tăng thêm hiệu quả cho động tác này. Ở cá cóc bụng hoa, con đực thải bó tinh trùng ra, con cái dùng huyệt thu lấy. Trong huyệt, màng của túi



Hình 2.12. Các kiểu túi chứa tinh ở lưỡng cư có đuôi (Theo S.C. Bishop).

A. Kỳ giông vết đỏ (*Notophthamus viridesscens*);
B. Kỳ giông ambustom (*Ambystoma jeffersonianum*);
C. Sa giông hai dải (*Eurycea bistineata*);
D. Sa giông sẫn (*Desmognathus fuscus*).

tinh dịch được hoà tan để giải phóng tinh trùng. Kiểu thụ tinh trong mà tinh trùng không được đưa trực tiếp bởi cá thể đực sang lỗ huyệt của cá thể cái mà phóng ra ngoài, rồi nhờ động tác thu vào lỗ huyệt bằng các phần của cơ thể con cái, thì được gọi là sự thụ tinh trong không hoàn chỉnh. Có lẽ chỉ có lưỡng cư không chân là có sự giao phối thực sự.

Ở lưỡng cư không đuôi có giao hoan sinh dục không? Đến nay, người ta mới biết đến hiện tượng giao hoan sinh dục ở một số rất ít loài lưỡng cư không đuôi. Ở ếch độc (*Dendrobates auratus*) phân bố ở Trung Mỹ, trước khi giao cấu, ếch đực và ếch cái nhảy nhót hung hăng, con này va vào con kia trong khoảng thời gian 2 – 3 giờ. Quan sát ở loài ếch cây kio (*Rhacophorus kio*), hiện tượng giao hoan sinh dục kéo dài trong khoảng 7 giờ, bắt đầu từ lúc 18 giờ, bao gồm nhiều thủ tục liên tiếp ở cả ba môi trường: trên cạn, trong nước, trên cây. Đầu tiên cả ếch đực và cả ếch cái nhảy nhót trên bờ một chiếc ao nhỏ vào khoảng nửa giờ. Sau đó từng cặp đực cái ôm nhau nhảy nhót. Bên cạnh những cặp này có những con đực đơn lẻ cũng nhảy. Sau đó tất cả cùng nhảy xuống ao: các cặp đực cái bơi lội bên cạnh những cá thể đực đơn lẻ. Sau đó các cặp đực, cái leo lên bờ, leo lên cây chuối và bò tới lá chuối và vẫn cứ ôm nhau nhảy từ lá nọ sang lá kia nhiều lần với khoảng cách 2 – 3m. Các cá thể đực riêng lẻ cũng nhảy như vậy. Sau đó các cặp đực, cái dừng lại ở một vị trí nào đó trên cây chuối. Các con ếch đực riêng lẻ tiến đến các cặp đực cái và ôm lấy tạo thành chùm ếch nhỏ. Các chùm nhỏ này di chuyển hợp lại thành chùm lớn, có tới 7 cá thể đực. Sau một thời gian, con cái phóng trứng, cá thể đực phóng tinh. Cá thể cái dùng chân sau đảo trứng nhiều lần làm thành đám bọt lớn. Sau cùng các con đực và cái rời nhau để lại chùm trứng đầy bọt nước nằm trên tàu lá chuối (Theo Trần Kiên, 2003).

2.7.3. Nơi đẻ trứng

Lưỡng cư là nhóm động vật có xương sống có nguồn gốc tổ tiên là cá Vây tay (Crosopterygii). Đời sống của chúng còn có quan hệ chặt chẽ với môi trường nước, đặc biệt sự sinh sản, trứng và phát triển phôi. Trứng lưỡng cư chưa có vỏ bao bọc, dễ bị khô nếu không được đẻ vào nước hoặc trong điều kiện rất ẩm ướt. Vì vậy hầu hết các loài lưỡng cư dù là những loài đã thích nghi được với môi trường trên cạn, khi sinh sản chúng cũng vẫn phải đến các vực nước nào đó sinh sản. Hầu hết các loài lưỡng cư đều đẻ trứng ở các vực nước. Một số ít loài có thể đẻ trứng trên cạn, ở đất nơi có độ ẩm cao như lưỡng cư không chân (Gymnophiona) thuộc giống

Amphiuma, một số loài khác đẻ trên cây như các loài trong các giống *Phylliomedusa, Rhacophorus*. Những loài lưỡng cư kể trên có những thích nghi đặc biệt với đẻ trứng trên cạn; đặc điểm sinh sản này của một số Lưỡng cư là hiện tượng thứ cấp.

Hầu hết các loài lưỡng cư đẻ trứng ở những vũng nước tù hoặc ở nơi nước chảy chậm. Trong những trường hợp đặc biệt, ở nơi thiếu vũng nước tồn tại lâu dài, ếch nhái có thể đẻ cả vào ống tre có nước hay kẽ cây có nước. Ở trong các khu rừng nhiệt đới ẩm, có một số loài lưỡng cư đẻ trứng thẳng vào đất ẩm ướt cần thiết cho nòng nọc phát triển. Trứng loài cóc ở châu Úc có khả năng chịu hạn rất cao. Trứng được đẻ vào mùa hè hay mùa thu trong các khe đất hay rễ cây. Nếu không có mưa, trứng vẫn sống dai dẳng, có khi hàng tháng trời. Tất nhiên những loài lưỡng cư này đã có những thích nghi quan trọng với vũng nước nhỏ bé tạm thời. Thường sự phát triển của trứng và nòng nọc của những loài lưỡng cư này tiến triển rất nhanh để kịp với thời gian tồn tại ngắn ngủi của vũng nước nhỏ bé và rất tạm thời này. Nhiều loài lưỡng cư không đuôi khác như các loài thuộc giống *Rhacophorus, Hyla*,... sau khi tập trung ở một vũng nước, ghép đôi, từng đôi một lại cõng nhau nhảy lên bờ và leo lên cây. Sau những động tác kích thích sự đẻ trứng và phóng tinh, cá thể cái dùng chi sau đảo trứng, dần dần trứng được bao trong một khối bọt lớn. Bao trứng đó được đính vào lá, cành cây hay ở bờ mép nước. Trứng trong bao phát triển thành nòng nọc rơi xuống nước tiếp tục phát triển biến thái. Ở nhiều loài thuộc giống *Hyla* thường đẻ trứng vào một phễu lá có bọt do chúng tạo nên. Loài chẫu nhỏ đôi khi gặp ở vùng núi nước ta và khá phổ biến ở Nhật Bản, cả chẫu bố và mẹ đào một cái hố trong đất ẩm ở bờ ruộng và đẻ trứng lẫn vào trong một đám chất nhày đã được cá thể mẹ dùng chi sau đảo liên tục tạo thành bọt. Ếch giun đẻ 12 trứng làm thành một chùm trên mặt đất ẩm ở nơi kín đáo, rồi con mẹ lấy thân quấn chặt lấy trứng, làm như thế giữ cho trứng khỏi bị khô. Ếch đá hoa cái ở châu Phi, sau khi đẻ trứng lấy đất phủ kín ổ trứng rồi nằm ủ lên trên. Những lưỡng cư kể trên không đẻ trứng trực tiếp vào nước, song các trứng này đã được lớp bọt hay thân con mẹ tạo thành cái "ao" con, trứng không bị khô. Còn nòng nọc phát triển biến thái diễn ra trong môi trường nước.

2.7.4. Trứng

Lưỡng cư đẻ trứng thành đám vài ba chục trứng nổi thành đám trên mặt nước, hoặc bám vào cây cỏ mọc trong nước, hoặc được bọc trong bao

bọt như là cái tổ trứng. Trứng ếch được bọc bởi một vỏ ngoài là gelatin do thành của ống dẫn trứng tiết ra. Vỏ ngoài này khi gặp nước sẽ phồng to ra. Đôi khi toàn bộ khối trứng đẻ ra còn được bọc trong một màng ngoài tạo thành dây dài, như ở *Bufo*. Mỗi trứng còn được bọc một vỏ ngoài, như ở Rana để bảo vệ trứng khỏi bị tác động cơ học, hoá học, khỏi bị chim và những động vật khác ăn. Vỏ gelatin này ngoài chức năng bảo vệ trứng khỏi khô còn có tác dụng như một thấu kính hội tụ thu nhận ánh sáng; cũng có thể vỏ còn thu hút tảo đơn bào bám quanh trứng giúp ích cho hô hấp của ấu trùng mới nở.

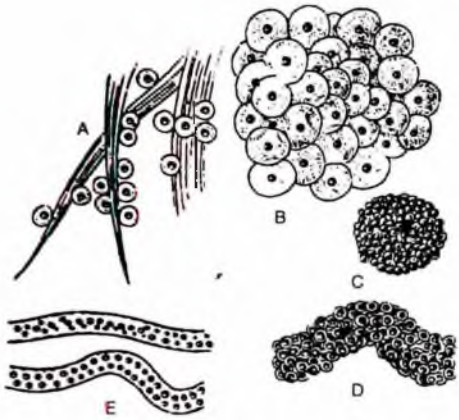
Kích thước của trứng, không kể vỏ, thay đổi tuỳ loài. Ở ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*), nhái (*Fejervarya limnocharis*) trứng có đường kính khoảng 0,8 – 1,7mm. Một số loài có cỡ lớn sống ở miền núi, trứng có thể lớn tới 5 – 6mm. Trứng của ếch *Rana palavamensis* có đường kính tới 8mm.

Số lượng trứng đẻ ra trong một lần cũng thay đổi tuỳ loài. Nói chung các loài có cỡ nhỏ đẻ trứng ít hơn những loài có cỡ lớn. Ở ếch đồng, Chẫu chuộc mỗi lần đẻ 3.000 trứng, nhái 2.500 trứng, nhiều loài đẻ 700 – 800 trứng đến 20.000 trứng một lần. Những loài cỡ nhỏ như Cóc nước đẻ 150 – 600 trứng, Nhái bầu khoảng 100 – 500 trứng. Chàng xanh (*Rhacophorus dennysi*) đẻ từ 500 đến 2.000 trứng, tuỳ thuộc vào lứa tuổi: chàng càng già số trứng đẻ ra càng nhiều. Nhái tý hon Cu Ba (*Smintillus limbatus*), cơ thể dài 10mm chỉ đẻ có một trứng. Mức độ bảo vệ trứng càng cao thì số lượng trứng đẻ ra trong một lứa càng giảm đi. Những loài có tập tính chăm sóc trứng hay nòng nọc, như các loài thuộc giống *Alytes, Rhinoderma, Pipa*,... thường đẻ ít trứng, vài trăm đến vài chục trứng. Ếch giun thụ tinh trong và có bảo vệ trứng bằng cách cuốn thân ấp lên đám trứng để bảo vệ, chỉ đẻ 20 – 60 trứng. Ở lưỡng cư có đuôi, loài đẻ trứng trong nước có số lượng trứng lớn nhất, sau đó là những loài đẻ trứng trên cạn và sau cùng là những loài đẻ con.

Trứng Lưỡng cư đẻ ra tạo thành những đám có hình dạng khác nhau. Ở lưỡng cư có đuôi thụ tinh ngoài, trứng thường được đẻ vào trong nước sẽ kết hợp thành một bọc như ở Kỳ giông răng góc họ Hynobiidae hay thành dải như ở Kỳ giông họ Mang ẩn (Cryptobranchidae). Ở lưỡng cư có đuôi thụ tinh trong thì những trứng đã được thụ tinh dính vào đá hay cây cỏ thuỷ sinh từng trứng riêng rẽ. Ở lưỡng cư không đuôi, trứng

thường được đẻ vào trong nước. Cóc tía (*Bombina*) đẻ từng quả rời rạc dính vào cây thuỷ sinh (hình 2.13 A) hoặc ở nhiều loài ếch nhái *Rana*, trứng thường gắn với nhau thành từng đám (hình 2.13 B) hoặc thành những khối tròn như ở nhái bén *Hyla* (hình 2.13 C), hoặc thành dải như ở cóc bùn, cóc nhà (hình 2.13E).

Hình thái đám trứng lưỡng cư có ý nghĩa sinh học quan trọng làm cho cá và những kẻ thù của chúng không thể nuốt được dễ dàng như ở các trứng riêng rẽ. Chất nhày của cả đám trứng tạo thành màng bảo vệ chống lại những va chạm cơ học, đồng thời cũng có tác dụng như thấu kính hội tụ các tia sáng Mặt Trời làm tăng nhiệt độ cho cả đám trứng, tạo thuận lợi cho sự phát triển của trứng.



Hình 2.13. Trứng một số loài ếch nhái
(Theo Naumov)
A. Cóc tía (*Bombina*); B. Ếch (*Rana*); C. Nhái bén (*Hyla*); D. Cóc bùn (*Pelobates*); E. Cóc (*Bufo*).

Một số loài lưỡng cư không đuôi đẻ con. Loài cóc tý hon châu Phi đẻ 1 đến 15 con. Sự đẻ con của loài cóc này hoàn toàn khác với đẻ con ở thú. Phôi phát triển trong tử cung con mẹ nhưng chỉ hấp thụ được ở cơ thể mẹ nước và oxy, còn hoàn toàn nhờ ở chất noãn hoàng của trứng. Tử cung con mẹ trong trường hợp này chỉ là "cái nôi" cho phôi phát triển.

2.7.5. Bảo vệ trứng ở lưỡng cư

Nhiều loài lưỡng cư đẻ trứng ở nước và bỏ trứng ở đó, không có sự chăm sóc. Đám trứng không được bố mẹ chăm sóc đã phải tự bảo vệ lấy chúng bằng những đặc điểm mà trải qua một quá trình hàng triệu năm mới có được. Trứng ếch nhái được bao bọc bằng một khối chất nhày gelatin. Chất nhày này làm cho các trứng có một khoảng cách nhất định, tránh được sự va chạm và kẻ thù ăn trứng khó có thể nuốt được đám trứng đó.

Có khoảng 10% số loài lưỡng cư không đuôi và một vài loài lưỡng cư không chân có hình thức chăm sóc trứng bởi cá thể cái hay cá thể đực. Thực ra đây chưa phải là bản năng "chăm sóc con", vì mức độ chung của sự phát triển của lưỡng cư chưa thể có "tình cảm" (emotion) chăm sóc con. Hình thức bảo vệ trứng ở lưỡng cư phát triển từ thấp đến cao. Hình thức đơn giản nhất thể hiện ở một số loài trong họ Hynoliidae: sau ghép đôi, đẻ trứng, con đực đuổi con cái đi và ở lại bên cạnh trứng một thời gian khá lâu. Ở lưỡng cư có đuôi họ Mang ẩn, con đực "canh" trứng cho đến khi trứng nở ra nòng nọc, nhưng đồng thời trong thời gian đó con đực lại ăn trứng dù là ít. Điều đó cho thấy thực chất của bản năng "chăm sóc con" của lưỡng cư. Một số loài lưỡng cư không đuôi có tập tính đẻ trứng vào nơi an toàn trước khi chúng bỏ đi hoặc chuẩn bị nơi đẻ trứng như nhái bén (*Hyla rosemberrgi, Hyla faber*). Chẫu nhỏ đôi khi gặp ở vùng núi nước ta và khá phổ biến ở Nhật Bản, cả con đực và con cái trước khi ghép đôi đào một cái hố ở đất ẩm gần bờ nước và đẻ trứng lẫn vào trong một đám chất nhày đã được con cái dùng chân sau đảo liên tục tạo thành bọt nằm trong hố đó. Sau khi đẻ, cả chẫu bố và mẹ cùng đào một đường hầm từ hốc đất thông ra ngoài đến một vực nước, để cho nòng nọc khi nở ra sẽ qua đường hầm đó bò đến vực nước dễ dàng. Loài *Hyla faber* lại có cách bảo vệ trứng theo cách khác. Trong khi ghép đôi, con cái cõng con đực trên lưng, lấy bùn ở đáy vực nước lên và đắp thành luỹ vòng tròn nhô cao trên mặt nước. Thành bên trong của luỹ này rất phẳng. Công việc tiến hành về đêm. Trứng đẻ ra trong thành luỹ và nòng nọc phát triển ở đây. Nhiều loài ếch cây, chẫu chàng đẻ trứng vào lá cây, và có tập tính dùng hai chân sau đảo trứng tạo thành đám bọt lớn làm thành tổ, thường được gọi là "tổ chẫu chàng" (hình 2.14.3), dính vào bờ rào quanh ao hay những cành cây mọc chìa ra trên những vũng nước. Trứng được bảo vệ và phát triển trong tổ đó, khi trứng phát triển thành nòng nọc, sẽ rơi xuống nước ở bên dưới và tiếp tục biến thái.

Nhiều loài ở vùng nhiệt đới có hiện tượng phức tạp hơn. Ếch độc (*Dendrobates*) ở châu Mỹ đẻ trứng trên đất. Nòng nọc nở ra, leo lên lưng ếch đực ngồi canh gác gần đấy và nhờ ếch này chuyển xuống nước để tiếp tục phát triển. Có loài mang trứng gắn với thân ếch bố hay mẹ tới khi nở thành nòng nọc. Nhái lưng Nam Mỹ (*Cryptobatrachus*) có trứng bám thành khối trên lưng ếch cái. Giống Nhái túi (*Gastrotheca*) lại chứa trứng trong một túi do nếp da lưng làm thành, có khe thông ra ngoài (hình 2.14.4). Trứng được "ấp" trong túi này phát triển cho tới khi trở thành nòng nọc và ếch con. Trứng phát triển trong túi chắc chắn được

bảo vệ tốt hơn ở bên ngoài. Vì thế mỗi lứa nhái bén túi này chỉ đẻ vài chục trứng.

Loài ếch cây lưng xanh (*Rhacophorus dorsoviridis*) đẻ trứng vào hang đất. Loài Cóc gai mắt chân dài (*Megophrys longipes*) đẻ trứng vào đất ẩm, trứng phát triển trực tiếp thành cóc con giống hệt cóc mẹ. Đặc biệt, Nhái lá (*Phylliomedusa*) trong khi đẻ trứng ở một lá cây trên mặt nước, di chuyển chậm từ ngọn tới cuống lá, đồng thời cuộn lá thành cái ống chứa trứng. Nòng nọc nở lọt qua lỗ lá xuống nước (hình 2.14.2).

Loài Cóc mang trứng (*Alytes obstertricans*) phân bố và khá phổ biến ở Tây Âu, sau khi ghép đôi trên cạn vào mùa xuân và mùa hè, cóc cái đã bỏ đi, cóc đực cuốn chuỗi trứng vào chi sau, trong ba tuần liền nó ngâm mình xuống nước. Vào một buổi chiều trong lần ngâm mình cuối cùng, cóc đực trút bỏ cuộn trứng bám ở chân, khi đó trứng đã nở thành nòng nọc bơi và bắt mồi được. Loài cóc nhà (*Duttaphrynus melanostictus*) cũng có tập tính bảo vệ trứng tương tự như cóc mang trứng.

Ở loài cóc tổ ong *Pipa americana* bảo vệ trứng theo cách khác. Trên lưng cóc có những lỗ nhỏ tựa như lỗ tổ ong. Khi đẻ trứng, cá thể cái phết trứng đã thụ tinh lên lưng, trứng sẽ được gạt vào các tổ ong và phát triển ở đấy. Cóc tổ ong đẻ khoảng 50 trứng một lứa (hình 2.14.5).

Loài ếch mũi Chi Lê (*Rhinoderma darwini*) chăm sóc trứng rất đặc biệt, do con đực đảm nhiệm. Sau khi trứng được thụ tinh, ếch đực đớp hết trứng và đẩy trứng vào túi kêu. Trong túi kêu, trứng phát triển nhờ noãn hoàng, nòng nọc biến thái nhờ chất dinh dưỡng của ếch bố. Nòng nọc dường như sống ký sinh vào cơ thể ếch bố, lưng dính liền với thành túi kêu và sống nhờ máu của ếch bố và phát triển biến thái thành ếch mũi non. Khi đó ếch bố sẽ mở miệng, co mạnh các cơ bụng làm nội quan dồn ép lên túi kêu, đẩy bật các ếch mũi con ra ngoài như là "đẻ" vậy (hình 2.14.5).

Ếch trèo cây (*Dencrobates trivittatus*) khi sinh sản đẻ trứng vào vũng nước tạm thời. Khi bùn khô, 12 đến 18 con nòng nọc dùng miệng bám vào lưng ếch lớn, ếch lớn đó nhảy đi tìm nơi có nước hoặc bùn nước khác. Nòng nọc của ếch chân dài (*Arthroleptis seyschellensis*) ở đảo Seyschelles, sau khi nở ra trèo lên lưng bố hoặc mẹ đang canh giữ trứng và dinh dưỡng qua da bố, mẹ và biến thái. Cách chăm sóc này là do ở địa phương thiếu ao hồ yên tĩnh và tồn tại lâu dài.

Ếch giun (*Ichthyophis bannanicus*) đẻ 12 trứng làm thành một chùm, rồi con mẹ lấy thân quấn chặt lấy trứng, nhờ đó trứng khỏi bị khô (hình 2.4

và hình 2.14.1). Ếch đá hoa cái châu Phi, sau khi đẻ trứng trên mặt đất, lấy đất phủ kín ổ trứng rồi nằm ủ bên trên như là ấp trứng. Hiện tượng này làm cho trứng có đủ độ ẩm cần thiết cho sự phát triển.

Hình 2.14. Một số cách bảo vệ trứng ở ngoài nước của ếch nhái
(Theo Matvieiev).

1. Ếch giun cái ấp trứng trong tổ; 2. Tổ nhái Nam Mỹ (*Phyllomedusa*); 3. Tổ nhái cây (*Rhacophorus*); 4. Nhái túi (*Gastrotheca*) với trứng trong túi da ở lưng; 5. Cóc tổ ong (*Pipa*) với ngàn trứng trên lưng; 6. Nhái mũi Chi Lê đực (*Rhinoerma*) với nòng nọc nở trong khoang bụng.

2.7.6. Hiện tượng đẻ con và ấu trùng sinh sản

Ở một vài loài lưỡng cư không đuôi có hiện tượng đẻ con. Ví dụ: cóc tý hon châu Phi đẻ con. Sự thụ tinh được diễn ra trong tử cung của con cái, trứng phát triển trong đó. Tuy nhiên khác với đẻ con ở thú, trứng của loài cóc này phát triển nhờ vào lượng noãn hoàng có trong trứng. Ống dẫn trứng của cá thể mẹ như là "cái nôi" cho phôi, phôi phát triển

không liên hệ đặc biệt nào với cơ thể mẹ. Mỗi lứa, cóc tý hon châu Phi đẻ từ 1 đến 15 con.

Một vài loài lưỡng cư có đuôi, ví dụ như sa giông *Ambystoma mesiko* ở Bắc Mỹ, kỳ giông *Triturus* ở một vài nơi khác thuộc châu Á, nòng nọc có khả năng sinh sản gọi là hiện tượng ấu trùng sinh (neoteni). Nòng nọc phát triển có độ lớn của dạng trưởng thành và phát dục khi trên cơ thể của chúng vẫn giữ những di tích của nòng nọc. Trước đây người ta đã biết *Siredon mexicanus* và xếp vào lưỡng cư có đuôi có mang vĩnh viễn *Perennibranchiata*. Nhưng trong điều kiện sống khác, ấu trùng này biến đổi, mang và vây đuôi bắt đầu tiêu giảm, màu sắc cơ thể thay đổi và biến thành một loài ếch nhái quen thuộc là *Ambystom tigrinum*. Như vậy *Siredon mexicanus* chẳng qua là nòng nọc của loài *Ambystom tigrinum*, song là nòng nọc có khả năng sinh sản. Trong thực nghiệm, nếu nuôi nòng nọc *Siredon mexicanum* trong nước có kích thích tố tuyến giáp trạng thyroxin sẽ làm ngừng sự phát triển của nòng nọc và thúc đẩy sự biến thái: Mang ngoài tiêu giảm, các gai lưng biến mất, thân dẹp hai bên và biến đổi thành *Ambystom tigrinum* trưởng thành. Điều đó chứng tỏ kích thích tố giáp trạng (thyroxin) là nhân tố quyết định sự biến thái của nòng nọc nói chung và của *Seridon mexicanum* nói riêng.

2.7.7. Sự biến thái

Tiến trình chung của sự phát triển của đa số loài lưỡng cư là giống nhau. Từ trứng qua các giai đoạn phát triển thành ấu trùng có mang ngoài, có mang trong rồi xuất hiện chân sau, chân trước, đuôi tiêu giảm dần và biến đổi từ con vật non đến dạng trưởng thành.

Sự phát triển và biến thái của lưỡng cư không chân Gymnophiona và lưỡng cư có đuôi Caudata nói chung giống nhau: mang tiêu giảm, khe mang đóng lại, xoang mang biến mất và có màng đuôi để bơi.

Ở lưỡng cư không đuôi Anura, trong quá trình biến thái, tổ chức cơ thể được tổ chức lại hoàn toàn. Quá trình phát triển phôi và biến thái của một số loài ếch nhái không đuôi đã có nhiều nhà khoa học nghiên cứu. Năm 1960, Gosner K.L. đã đưa ra bảng nhận biết các giai đoạn phát triển phôi và biến thái của ếch nhái không đuôi. Dựa vào những ý kiến của Gosner K.L., Trần Kiên và Nguyễn Kim Tiến (1997) đã phân các giai đoạn phát triển phôi và quá trình biến thái của ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*) ở Việt Nam như ở bảng 2.3:

Bảng 2.3. Các giai đoạn phát triển phôi và quá trình biến thái của ếch đồng
(Theo Trần Kiên và Nguyễn Kim Tiến)

Giai đoạn	Tuổi (giờ, ngày)	Mô tả đặc điểm
1	0+ (giờ)	Trứng thụ tinh
2	$1^1/_2$+	Liềm xám
3	2+	Phôi có 2 tế bào
4	$2^1/_4$+	Phôi có 4 tế bào
5	$2^1/_2$+	Phôi có 8 tế bào
6	3+	Phôi có 16 tế bào
7	$3^1/_2$+	Phôi có 32 tế bào
8		Giữa phôi nang
9		Cuối phôi nang
10		Đầu phôi vị
11		Giữa phôi vị
12		Cuối phôi vị
13	9+	Tấm thần kinh xuất hiện
14		Phôi kéo dài, hai nếp thần kinh nhô cao tạo thành rãnh thần kinh
15		Phôi xoay 180^0
16	10+	Hai nếp thần kinh hợp lại thành ống thần kinh, phôi hình thành 2 phần: đầu và thân
17	13–14+	Mầm đuôi xuất hiện, tấm mang được hình thành, giác bám xuất hiện
18	18–22+	Mầm đuôi dài hơn, tấm mang phân thành nếp mang, phôi có phản ứng co cơ
19	26–31+	Mang ngoài được hình thành, tim đập rõ, đuôi dài có vây đuôi, ấu trùng đã ra ngoài vỏ trứng, chiều dài thân (L) ấu trùng 3,8mm
20	30–37+	Mang ngoài hoàn chỉnh, thấy rõ sự tuần hoàn ở mang ấu trùng nằm dưới đáy chậu hoặc bám vào vỏ trứng, L= 3,8 – 3,9mm
21	35–40+	Giác mạc trong suốt, vây đuôi có chấm đen, giác bám đã hoàn chỉnh, ấu trùng bơi lội yếu
22	35–45+	Vây đuôi trong suốt, miệng ở mặt dưới đầu, ấu trùng bơi lội tự do và bắt đầu dinh dưỡng
23		Hai giác bám sau miệng mờ đi, miệng chuyển về phía trước
24	2–4+ (ngày)	Nếp da mang phải phát triển che hoàn toàn các lá mang phải, lỗ thở mang phải hình thành
25	3–5+	Nếp da mang trái che các lá mang trái, lỗ thở mang trái hình thành, miệng ở đầu mõm, L= 4,1mm
26	8–11+	Lỗ mang phải đóng, ấu trùng dinh dưỡng tốt, L = 6,5 – 8,6mm đến 8 –11,5mm

Giai đoạn	Tuổi (giờ, ngày)	Mô tả đặc điểm
27	12–18+	Hai mầm cơ chi sau xuất hiện ở phía trước lỗ huyệt, L = 7,0 – 11,0mm đến 9,0 – 13,0mm
28		Mầm chi sau có chiều dài (ℓ) nhỏ hơn một nửa đường kính (d) của nó
29		Mầm chi sau có ℓ = d
30		Mầm chi sau có ℓ > = d
31	16–22+	Mầm chi sau có ℓ = 2d
32	18–26	Mầm chi sau đã phân hoá thành bàn và thành ngón
33		Ngón 5 được phân hoá
34		Ngón 4 được phân hoá
35		Ngón 3 được phân hoá
36		Ngón 2 được phân hoá
37		Ngón 1 được phân hoá, các ngón được hình thành rõ
38		Có sự phân hoá rõ rệt về chiều dài của các ngón chi sau
39	23–36+	Xuất hiện củ bàn trong của chi sau
40	28–40+	Chi sau hoàn chỉnh với sự xuất hiện của hệ mạch, chi sau bắt đầu hoạt động giúp ấu trùng bơi và bò dưới đáy; các củ lồi của khớp đốt ngón xuất hiện rõ. L =12,5 – 15,5mm đến 14,0 – 19,5mm
41		Tấm huyệt ở đuôi còn lớn
42_1	28–42+	Tấm huyệt ở đuôi nhỏ đi
42_2		Chi trước nằm dưới da ngực cử động làm da ngực ở bên phồng, nhìn rõ ở mặt lưng
42_3	31–43+	Ở chỗ da ngực phồng xuất hiện vết màu nâu, da mỏng, nhìn rõ ở mặt bụng, L = 12,5 – 16,0mm đến 14,5 – 21,0mm
42_4		Thông thường chi trái chọc thủng vết da bên trái, lộ ra trước, ấu trùng ngừng ăn
43_1	34–48+	Hai chi trước ra ngoài, vãy đuôi hẹp đi, mút đuôi có màu nâu thẫm
43_2	37–50+	Chỗ da ngực rách do sự xuất hiện của chi trước nay đã liền lại, cơ ngực phát triển, vẫy đuôi tiêu biến, đuôi thu ngắn lại
43_3	39–54+	Vỏ sừng hàm dưới rụng, đuôi ngắn hơn, ấu trùng dùng chi trước bám vào cánh bèo, đầu nhô lên khỏi mặt nước
43_4		Vỏ sừng hàm trên rụng, ổ mắt trên đầu nhô lên cao thêm, đuôi tiếp tục thu ngắn
44	40–53+	Miệng kéo dài ra đến phía trước mắt, ổ mắt nhô lên cao, đuôi tiếp tục thu ngắn
45	41–55+	Miệng kéo dài đến đường trung tâm của mắt, ổ mắt nhô cao, đuôi tiếp tục thu ngắn
46	42–58	Đuôi tiêu biến hoàn toàn, lỗ huyệt chuyển dịch dần về phía lưng, miệng kéo dài ra phía sau đường trung tâm mắt, ấu trùng đã biến đổi thành ếch con, L = 14,0 – 17,0mm đến15,0 – 22,5mm

Có thể mô tả quá trình biến thái của lưỡng cư không đuôi như sau: Sau các giai đoạn phân cắt trứng hình thành phôi. Lúc đầu phôi có đầu và thân, chưa có đuôi. Ở phía trước, nơi hình thành miệng xuất hiện giác bám kép hoặc đơn tuỳ loài. Thành giác bám có nhiều tuyến tiết ra chất nhờn, nhờ đó mà ấu trùng bám vào vỏ gelatin của trứng, sau đó bám vào các vật thể khác. Giác bám biến mất khi màng đuôi phát triển và miệng hoạt động. Miệng có răng sừng nhỏ. Số lượng răng rất lớn. Ví dụ: ở *Rana temporaris* có gần 600 cái. Mỗi răng là một tế bào hoá sừng có đầu nhọn cong về phía sau. Một số răng bao quanh môi như cái lược để giữ thức ăn. Răng khác tạo thành mỏ sừng có tác dụng như hàm ốc. Giai đoạn mang xuất hiện dưới dạng những gờ nhỏ ở hai bên đầu. Thân có dạng hình trứng. Ruột dài ra, lỗ hậu môn mở. Chi xuất hiện. Phổi phát triển, nòng nọc nổi lên mặt nước để thở không khí. Mang tiêu giảm. Tất cả các cơ quan thay đổi thích nghi với đời sống trên cạn. Vây đuôi biến mất. Nếp sừng ở miệng và môi rụng đi nhường chỗ cho răng thực. Sọ thay đổi. Trong thời gian này nòng nọc ngừng ăn, ruột không chứa gì cả và được tổ chức lại bằng cách tiêu giảm dần tổ chức, ngắn lại 1/6 chiều dài trước kia. Phần hậu môn của ruột tiêu biến và ở phía trước gốc đuôi tạo thành lỗ hậu môn mới. Quá trình tiêu giảm của đuôi xảy ra nhanh nếu nhiệt độ môi trường nước tăng lên. Đói cũng làm cho những giai đoạn sau biến thái nhanh hơn. Nhiệt độ môi trường nước có ảnh hưởng tới tốc độ phát triển và biến thái của ấu trùng ếch nhái. Đối với ếch đồng ở miền Bắc Việt Nam, trong điều kiện nuôi:

Nhiệt độ:	ở 21 – 27^{0}C	ở 20 – 36^{0}C
Thời gian nở :	37 giờ	30 giờ
Thời gian hoàn thành biến thái:	52 – 58 ngày	42 – 47 ngày

Thời gian nở của loài *Rana draryonii* Bắc cực là 35 – 48 ngày; thời gian hoàn thành biến thái của ếch *Rana esculanta* vùng ôn đới 72 – 214 ngày.

2.7.8. Tỷ lệ giới tính trong quần thể

Tỷ lệ giới tính của lưỡng cư trong thiên nhiên chưa được nghiên cứu nhiều. Những tài liệu công bố thường dẫn ra số lượng con đực trong quần thể nhiều hơn con cái. Điều kiện môi trường, đặc biệt là nhiệt độ có ảnh hưởng tới tỷ lệ giới tính trong quần thể ếch nhái. Trong thí nghiệm đối với ếch cỏ *Rana temperosa*, ở nhiệt độ 15^{0}C, trứng ếch nở ra 75% nòng nọc đực, còn ở 30^{0}C nở ra 52% nòng nọc đực. Loài ếch hung sống ở vùng có vĩ độ cao, phải chịu đựng mùa đông giá lạnh khắc nghiệt và kéo dài. trứng nở thành nòng nọc có tỷ lệ đực cái bằng nhau. Song những cá

thể cùng loài này sống ở những vùng vĩ độ thấp hơn, có mùa đông dịu hơn và ngắn hơn thì trứng nở ra hoàn toàn nòng nọc cái, nhưng trong quá trình biến thái, 50% nòng nọc cái đó có biến đổi giới tính, giai đoạn đầu chúng lưỡng tính, sau biến thành ếch hung đực. Biến đổi giới tính của ếch hung từ tháng tư như sau:

Tháng 4:	Nòng nọc nở ra 100% nòng nọc cái;
Tháng 7:	60% nòng nọc cái + 40% nòng nọc lưỡng tính;
Tháng 8:	50% nòng nọc cái + 25% đực + 25% lưỡng tính;
Và cuối cùng	50% nòng nọc đực + 50% nòng nọc cái.

Sự thay đổi giới tính ở đây là do ảnh hưởng của nhiệt độ. Do đó, nếu thay đổi nhiệt độ của nước nuôi nòng nọc, có thể làm thay đổi tỷ lệ giới tính cũng như giới tính của nòng nọc theo ý muốn. Bỏ đói nòng nọc cũng có thể biến nòng nọc đực thành nòng nọc cái.

Như vậy, ở một số loài lưỡng cư, giới tính của nòng nọc cũng như của cá thể trưởng thành không ổn định, không phải lúc nào tỷ lệ giới tính ở lưỡng cư cũng là bằng nhau.

Mối quan hệ giữa các cá thể trong quần thể lưỡng cư còn yếu và chưa chặt chẽ vì mức độ tổ chức hệ thần kinh của lưỡng cư còn thấp. Các cá thể trưởng thành thường sống đơn độc trong năm, chỉ vào mùa sinh sản chúng mới tìm kiếm nhau để ghép đôi, giao phối. Ở nhiều loài lưỡng cư không đuôi sinh sống ở miền núi, gần sông suối, ban đêm vào mùa ấm – mùa sinh sản, chúng thường ra bờ nước kiếm mồi và kêu râm ran. Tuy nhiên đấy chưa thể xem là mối quan hệ giữa các cá thể trong quần thể.

Lưỡng cư có xác định được vùng sống không? Qua nghiên cứu người ta cho rằng, một số ít loài lưỡng cư không đuôi có tập tính hình thành vùng sống. Cóc nhà (*Duttaphrynus melanostictus*) có vùng sống đường kính không quá 20m. Ếch nâu Phần Lan, vùng sống của nó về mùa hè không quá 60m. Kích thước vùng sống còn phụ thuộc vào điều kiện khí hậu và nguồn sống ở từng môi trường. Sự quần tụ của những cá thể lưỡng cư được thực hiện chủ yếu trong mùa sinh sản và mùa trú đông hoặc ngủ đông. Khứu giác và thính giác có tầm quan trọng đối với khả năng quần tụ của lưỡng cư. Trong mùa sinh sản, nhờ thính giác mà cá thể đực và cá thể cái cùng loài tìm đến được với nhau. Nhờ khứu giác mà lưỡng cư cảm giác được mùi của những vực nước để tìm đến ghép đôi sinh sản. Trong thời kỳ ngủ đông của ếch nhái vùng ôn đới, với số lượng lớn các cá thể và với những kích thích do từng cá thể gây ra, tạo nên sự

hạ thấp cường độ trao đổi chất ở mỗi cá thể trong quần tụ, tiết kiệm được số năng lượng mất đi do thời tiết mùa đông giá lạnh.

2.7.9. Tuổi thành thục sinh dục và tuổi thọ

a) Tuổi thành thục

Chưa xác định được chính xác tuổi thành thục sinh dục của lưỡng cư vì phương pháp định tuổi lưỡng cư nói chung chưa được nghiên cứu đầy đủ. Tuy vậy có người cho rằng, các loài ếch miền ôn đới như *Rana esculanta, Rana temporalis, Rana arvalis,* phát dục vào tuổi năm thứ ba, thứ tư trong đời, nhưng chưa xác định chính xác vào bao nhiêu tháng tuổi. Điều chắc chắn là tuổi thành thục sinh dục của lưỡng cư ở mỗi loài không giống nhau và nó phụ thuộc vào nhiều yếu tố, trước hết là nhiệt độ môi trường và thời gian (mùa) chúng được sinh ra.

Nghiên cứu sự phát triển, biến thái và sinh trưởng của ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*) trong điều kiện nuôi bán tự nhiên ở miền Bắc Việt Nam, Trần Kiên và Nguyễn Kim Tiến (1999) có nhận xét như sau:

Thời gian xuất hiện túi kêu ở ếch đực từ sau 7 – 8 tháng tuổi, kể từ khi hoàn thành quá trình biến thái. Tuổi thành thục sớm nhất của ếch đồng là tháng tuổi 14 và đại trà ở tháng tuổi 22 – 23.

Tuổi thành thục phụ thuộc vào thời gian phát triển trước kỳ trú đông đầu tiên trong đời của ếch. Thành thục sinh dục năm thứ hai trong đời với ếch đồng hoàn thành biến thái sớm trước thời kỳ trú đông đầu tiên. Những cá thể hoàn thành biến thái vào mùa thu, tức trước thời kỳ trú đông không lâu, tuổi thành thục sinh dục có thể vào mùa xuân năm thứ ba.

b) Tuổi thọ

Tuổi thọ của lưỡng cư nói chung không cao. Trong điều kiện tự nhiên đã xác định được tuổi thọ của một số loài lưỡng cư không đuôi: cóc tía (*Bombina)* thường không sống quá 2,5 năm; ếch cỏ (*Rana temporaria*) 4 – 6 năm; ếch đầm (*Rana ridibunda*) 6 – 8 năm; ếch đồng (*Hoplobatrachus rugulosus*) ở miền Bắc Việt Nam có thể sống được 4 năm.

Trong điều kiện nuôi nhốt, một số loài lưỡng cư có thể sống lâu đáng kể: cóc xám (*Bufo bufo*) sống được tới 35 năm; cóc tía (*Bombina*) 20 – 29 năm; Nhái (*Hyla*) 32 năm, ếch cỏ (*Rana temporaria*) 18 năm; cóc lau sậy (*Bufo calamite*) 16 năm; ếch bò (*Rana castebeiana*) 16 năm, cóc có vuốt (*Xenopus*) 15 năm; ếch bùn (*Pelobates*) 11 năm, cóc tổ ong (*Pipa*) 8 năm, ếch lục (*Rana esculenta*) 6 – 10 năm; sa giông mào (*Triton cristatus*) 28 năm.

Tuổi thọ của lưỡng cư ngoài tự nhiên phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Ở vùng ôn đới, nhân tố tác động làm giảm tuổi sống của lưỡng cư chủ yếu là nhiệt độ, nhất là trong thời kỳ ngủ đông, thời tiết giá lạnh, băng tuyết, thiếu ăn. Ở miền nhiệt đới, sự tử vong của lưỡng cư chủ yếu do động vật ăn thịt, bệnh tật, ký sinh trùng.

2.8. KẺ THÙ, KÝ SINH TRÙNG, BỆNH TẬT CỦA LƯỠNG CƯ

2.8.1. Kẻ thù

Kẻ thù của lưỡng cư rất nhiều, chúng tấn công lưỡng cư trong mọi giai đoạn phát triển cá thể: Trứng, nòng nọc, con non, trưởng thành. Đặc biệt ở giai đoạn nòng nọc bị tiêu diệt nhiều nhất. Những động vật như đỉa (*Anlostomum*), bọ nước (Dytiscidae, Hydrophilidae) và cả ấu trùng của chúng, rệp nước (*Notonecta*), ấu trùng chuồn chuồn (*Ordata*), chim, thú, ăn rất nhiều nòng nọc. Trong điều kiện nuôi, một ấu trùng giống cà niễng (*Dytiscus*), một ngày đêm có thể tiêu diệt 20 – 30 nòng nọc. Lưỡng cư trưởng thành là thức ăn của nhiều loài động vật có xương sống và cả động vật không xương sống như tôm, cua, cá măng, cá quả, cá nheo (*Silurus glanis*), các loài rắn, cò, diệc, vịt, các loài chim ăn thịt như diều, cú, các loài chuột đồng, cầy giông, cầy hương, cầy móc cua,... thậm chí cả hổ, gấu cũng bắt lưỡng cư ăn thịt. Các loài lưỡng cư lớn ăn thịt các loài lưỡng cư nhỏ hơn, như ếch đồng bắt nhái, ếch nước, ếch châu Mỹ *Rana draytonii*, ếch châu Phi *Rana ornatissima* là loài ăn các lưỡng cư nhỏ rất nhiều. Trong quần xã sinh vật, lưỡng cư giữ vai trò quan trọng trong mạng lưới thức ăn và trong quan hệ gắn bó giữa các loài.

2.8.2. Ký sinh trùng

Trên cơ thể lưỡng cư có nhiều loài ký sinh trùng. Ở dạng trưởng thành có thể tìm thấy *Alaria atata*. Ở nòng nọc có sán *Hypoderaem conoideum* gây ra bệnh Hypodereos ở vịt, ngỗng trời và ngỗng nhà. Nghiên cứu ký sinh trùng lưỡng cư là rất cần thiết và quan trọng vì các ký sinh trùng lưỡng cư có thể liên quan đến một số bệnh của người nông dân và của gia cầm, đặc biệt gia cầm ở nước. Ví dụ: bệnh Esinopariphios ở ngỗng, vịt, gà do loài sán mà vật chủ trung gian của nó là lưỡng cư. Ấu trùng giun tròn *Guathostoma hispidum* sống ký sinh trên cơ thể ếch, ở dạng trưởng thành gây nên nhiều bệnh cho lợn và gia súc lớn. Có thể ếch nhái là ổ chứa vi trùng của một số bệnh của cá và cả của người.

Thành phần ký sinh trùng ở lưỡng cư thay đổi theo từng giai đoạn

phát triển và biến thái cá thể. Nòng nọc ăn thức ăn chủ yếu là thực vật, nên hầu như không có nội ký sinh, nhất là giun. Thế nhưng nòng nọc lại có ngoại ký sinh phong phú gồm chủ yếu là các nguyên sinh động vật như *Trichoidina, Peritriena*; ký sinh ở mang nòng nọc có ấu trùng *Plystomum integerium*. Số lượng ngoại ký sinh ở nòng nọc giảm đi theo tuổi và sẽ không còn nữa trước khi quá trình biến thái kết thúc và nội ký sinh bắt đầu xâm nhập vào cơ thể lưỡng cư chỉ trước khi biến thái kết thúc, trừ trích trùng *Opalina* chui vào ruột nòng nọc tương đối sớm hơn. Ký sinh trùng đa bào đầu tiên ký sinh ở nòng nọc là *Xercaria* của sán Strigeidae. Mức độ mắc bệnh ký sinh tăng lên cùng với tuổi lưỡng cư do số lượng thức ăn tăng lên.

Lưỡng cư bị nhiễm ký sinh trùng theo mùa. Ở miền ôn đới, vào mùa đông, cơ thể ếch (khi đang ngủ đông) hầu như được tẩy sạch giun tròn.

Môi trường sống của lưỡng cư có ảnh hưởng tới tính chất thành phần ký sinh. Thường gặp sán lá ký sinh nhiều hơn cả ở những lưỡng cư thường sống lâu trong nước, như ếch đồng, còn gặp giun tròn nhiều ở lưỡng cư sống trên cạn, như cóc.

Có tài liệu nói tới sự khác nhau về mức độ mắc bệnh của con đực và con cái, vì chất kích thích tố sinh dục của hai giới tính của lưỡng cư khác nhau.

Ký sinh trùng lưỡng cư ký sinh ở những chỗ khác nhau trên cơ thể con vật đều làm tổn thương tới cơ thể vật chủ. Nhưng tên bệnh thì được gọi theo sự tổn hại nào thể hiện rõ nhất, như bệnh gan amíp ở ếch.

Kết quả điều tra 12 loài lưỡng cư ở Vườn Quốc gia Tam Đảo: ếch đồng, chẫu, chàng đài bắc, nhái, ếch nhẽo, ếch gai sần, cóc, chàng mép trắng, chàng Mianma, nhái bầu vân, ếch cây sần Bắc Bộ, ếch cây gardon đã phát hiện ra 10 loài giun tròn ký sinh với tỷ lệ nhiễm ký sinh chung rất cao, 63,5% (theo Hà Huy Ngọ).

Ở hai loài ếch: ếch suối (*Hylarana nigrovittata*) và ếch núi gai sần (*Quasipaa verrucospinosa*) ở huyện Sìn Hồ, tỉnh Lai Châu và Vườn Quốc gia Tam Đảo, tỉnh Vĩnh Phúc đã xác định được 10 loài ký sinh. Trong số đó có loài *Haematoloechus almorai* ký sinh ở phổi và loài *Gorgoderina cali* ký sinh ở bàng quang.

Hiện nay chưa rõ ý nghĩa của các bệnh lưỡng cư làm thay đổi số lượng quần thể lưỡng cư tự nhiên như thế nào.

Trong điều kiện phòng thí nghiệm, ếch bị *Saprolegnia ferax*, *Phycomycetes* tấn công làm cho da ếch bị tổn thương tạo ra những mảng xù xì. Nếu lấy mảng da đó ra sẽ thấy tại chỗ đó vết thương bị chảy máu.

Ếch bị bệnh "cúm" do *Bacillus hydrophillosus fuscus* gây ra. Bệnh này làm máu dồn về các mạch máu da tạo nên chứng sung huyết, phù. Ở một số loài lưỡng cư có bệnh "lao".

Bệnh tật làm lưỡng cư chết không đáng kể. Nguyên nhân làm hàng loạt lưỡng cư chết do điều kiện môi trường bất lợi và kẻ thù ăn thịt. Hiện nay, môi trường nước bị ô nhiễm bởi hoá chất (thuốc trừ cỏ, trừ sâu, phân hoá học,...) ảnh hưởng lớn tới quần thể lưỡng cư. Do sự nhạy cảm đối với hoá chất, có thể dùng quần thể lưỡng cư làm vật chỉ thị để xác định mức độ ô nhiễm của môi trường, nhất là môi trường đồng ruộng.

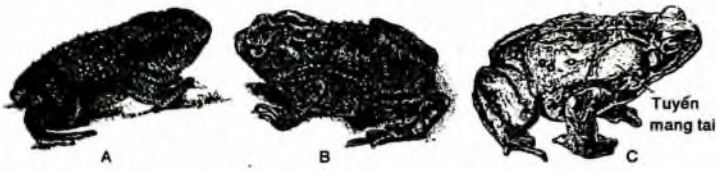
2.9. THÍCH NGHI BẢO VỆ

Lưỡng cư là nhóm động vật có xương sống trên cạn có sự thích nghi bảo vệ kém, chưa hoàn chỉnh và nói chung là thụ động.

Phương thức bảo vệ quan trọng nhất của lưỡng cư là tiết ra chất độc qua da. Tuyến độc ở lưỡng cư thường phân tán trên da, song cũng có loài tuyến độc tập trung thành tuyến rõ ràng. Ở các loài cóc (họ Bufonidae) tuyến độc tập trung thành tuyến ở phía lưng của hai bên mang tai (hình 2.15). Các tuyến da bào tiết ra tiết tố độc: tiết tố nhờn, tiết tố albumin, tiết tố gây phản ứng axit và có mùi khá khó chịu. Những tiết tố này có tác dụng khác nhau đối với cơ thể động vật là kẻ thù của lưỡng cư. Ví dụ: tiết tố albumin gây ra chứng kinh giật. Nếu nhốt một con cóc tía *Bombina* với các loài ếch nhái khác cùng trong một túi thì ếch nhái khác sẽ bị chết. Chất độc không gây tác hại đối với cùng loài. Song chất độc đó thấm vào máu thì sẽ có tác dụng ngay cả với bản thân con vật tiết ra chất độc đó. Chất độc của *Salamandra*, cóc, kỳ giông khi vào máu sẽ giết chết chim, thú, bò sát, lưỡng cư khác, cá, nếu liều lượng tương ứng với kích thước con vật. Thổ dân Nam Mỹ dùng chất độc của lưỡng cư *Phyllobates, Dendrobates, Pipa*,... tẩm vào đầu mũi tên. Chất độc của lưỡng cư có tác dụng đến tim, hệ thần kinh trung ương. Tuy nhiên, chất độc của lưỡng cư chỉ có vai trò tự vệ. Chất độc da lưỡng cư bảo vệ cho chúng khỏi bị kẻ thù ăn thịt vì chất độc thấm vào màng nhày xoang miệng sẽ gây ra bỏng và nôn mửa. Tuy nhiên có nhiều loài động vật thích nghi với chất độc đó và bắt lưỡng cư có tuyến chất độc ăn thịt.

Lưỡng cư không có thích nghi nào gây ra vết thương để đưa chất độc vào máu kẻ thù. Vì thế nhiều kẻ thù của lưỡng cư chưa có "kinh nghiệm" đôi khi vồ cả lưỡng cư độc. Trong trường hợp đó, chất độc không phải là thích nghi bảo vệ đối với cá thể đó. Song đối với cả loài thì chất độc vẫn

giữ được tác dụng bảo vệ, vì rằng sau vài lần bắt phải lưỡng cư độc, kẻ thù của nó đã có "kinh nghiệm" sẽ không bắt con mồi đó nữa.



Hình 2.15. Tuyến mang tai ở một số loài cóc (*Bufo*)
(A, B theo R. Bourret; C theo A. G. Bannicoba).
A. Cóc nhà (*Duttaphrynus melanostictus*); B. Cóc rừng (*Ingerophrynus galeatus*);
C. Cóc biển (*Bufo marinus*)

Lưỡng cư có nhiều kẻ thù. Chúng phát hiện ra kẻ thù bằng thị giác, thính giác qua sự rung động của không khí hoặc mặt đất, hay môi trường nước. Phản ứng phổ biến của lưỡng cư là sự chạy trốn hoặc tìm một nơi ẩn náu thích hợp. Đa số lưỡng cư khi gặp nguy hiểm thường chạy trốn bằng những bước nhảy xa và nhanh. Ếch nhái không đuôi thường có tập tính nhảy ngay xuống vực nước gần đó, hoặc ẩn mình trong những khe đất, hốc cây, hoặc trong bụi rậm, đôi khi chúng có tập tính bới đất để giấu mình. Ếch đồng khi bị kích động nhảy xuống nước và lặn sâu xuống đáy bùn có khi đến 30 phút mới ngoi lên mặt nước hoặc vừa lặn vừa bơi ra xa đến 2 – 5m. Ở cóc biển (*Bufo marinus*) lại có hình thức: sau khi chui vào trong hang còn có tập tính lấy đầu đào đất để lấp kín lỗ hang. Còn ở cóc Cu Ba (*Bufo empusus*) trốn kẻ thù bằng cách lấy đầu rất cứng rắn của nó để đào đất thành một cái hang hình trụ rồi chui giật lùi vào đó. Trong hang đất con vật ngồi thu lu, co chi trước và chi sau lại để thân hình khít với hang, còn cái đầu trở thành "nắp" hang.

Nhiều loài lưỡng cư, như cóc, ễnh ương,... có khả năng bảo vệ bằng cách làm phồng cơ thể lên. Cơ thể phồng to, con vật nhẵn bóng, kẻ thù không thể ăn được (hình 2.16).

Hình 2.16. Một số loài ếch nhái có tập tính nuốt khí để tự vệ
(Theo T. R. Halliday và K. Adler).
A. Ễnh ương (*Kaloula pulchra*); B. Cóc mũi đào (*Rhynophrynus dorsolis*);
C. Cóc sừng văn hoa (*Ceratophrys ornata*)

Phản ứng của tập tính cũng được xem là thích nghi bảo vệ. Ví dụ: phản xạ bôm–bin của cóc Bombina ở tư thế đặc biệt đặc trưng làm kẻ thù khiếp sợ. Khi gặp nguy hiểm, lưng của con vật lõm xuống, giơ chân để lộ phần bụng của đầu của các chi có màu sắc sặc sỡ phô trương ra ngoài làm kẻ thù phải ngạc nhiên, đứng nhìn không dám động đến nó. Hiện tượng đó được xem như là sự báo trước cho kẻ thù: "đây là loài độc". Mặt khác, khi đó da cóc tía tiết nhựa độc màu trắng xoá nổi bọt có mùi tỏi làm kẻ thù phải hoảng sợ (hình 2.17).

Hình 2.17. Cóc tía (*Bombina bombina*) ở tư thế tự vệ (Theo G.K. Noble).

Hiện tượng "chết giả" của nhiều loài lưỡng cư có đuôi và không đuôi cũng là một dạng thích nghi tự vệ của lưỡng cư, mặc dù phương thức này rất thụ động.

Số ít lưỡng cư khi gặp nguy hiểm có "thái độ doạ nạt", chúng kêu to, há mồm rộng ra, cắn như ở *Ceratophrys*. Ở một số kỳ giông *Salamandra* trên cạn có hiện tượng tự đứt đuôi (autotonic) khi kẻ thù bắt phải đuôi của nó. Đuôi bị đứt sẽ tái sinh, mọc đuôi khác. Khả năng này gọi là khả năng tái sinh của cơ thể và được xếp vào những khả năng tự bảo vệ của lưỡng cư. Đa số lưỡng cư có khả năng tái sinh những bộ phận cơ thể bị hỏng. Cơ thể càng non, khả năng tái sinh càng lớn. Nòng nọc có thể khôi phục lại những phần ngoài cơ thể như mang, đuôi, chi và cả những phần bên trong cơ thể như phổi. Khả năng tái sinh không đồng đều ở những loài khác nhau, cũng không đồng đều đối với các cơ quan khác nhau của cơ thể. Khả năng tái sinh của cơ quan bên ngoài thì mạnh hơn cơ quan bên trong. Khả năng tái sinh tại đuôi là nhanh nhất. Chân sau có khả năng tái sinh cao hơn chân trước. Khả năng tái sinh yếu đi ở những ếch nhái đã trưởng thành. Thường ếch nhái trưởng thành chỉ có thể tái sinh các ngón chân. Lưỡng cư có đuôi trưởng thành có thể tái sinh đuôi và chi. Ở ấu trùng arxeloth có thể tái sinh bàn tay của nó sau 12 tuần sau khi bị cắt. Kỳ giông *Triturus,* các ngón chân bị cắt sẽ được khôi phục lại sau 5 – 6 tuần. *Proteus* khôi phục chân bị cắt sau 18 tháng.

Cơ chế của khả năng tái sinh rất phức tạp: Có thể là do tác dụng của chất tiết kích thích tố từ các tuyến nội tiết. Các chất này kích thích sự sinh trưởng, phát triển tự nhiên của mô cần tái sinh, mặt khác, các mô khác nhau của cơ thể cũng tự có khả năng tái sinh.

Khả năng tái sinh làm cho lưỡng cư có sức sống cao hơn. Nhiều vết thương do kẻ thù tác động có thể làm chết bất kỳ động vật nào,

nhưng ở lưỡng cư có thể chịu đựng được và vết thương đó sẽ được lành nhờ có khả năng tái sinh. Khả năng tái sinh là đặc điểm thích nghi cao độ. Đó là khả năng chung của những động vật ít phân hoá. Nó giảm dần trong quá trình chủng loại phát sinh và cá thể phát sinh. Nhìn chung, trong động vật có xương sống thì khả năng tái sinh của lưỡng cư là cao nhất.

Màu sắc cơ thể là phương thức bảo vệ hữu hiệu của lưỡng cư. Các loài lưỡng cư không đuôi sống trên cây có màu sắc cơ thể giống với màu môi trường như màu lá cây xanh làm chúng dễ dàng lẩn vào màu sắc của môi trường. Các loài nhái bén nhỏ (*Hyla simplex*), ếch xanh (*Ordorrana chloronota*), ếch cây lưng xanh (*Rhacophorus dorsoviridis*),... còn có khả năng thay đổi màu sắc theo màu sắc của môi trường, như nhái bén (*Hyla*) khi nằm trên lá cây màu xanh, thân chúng có màu xanh lá cây đó, nhưng khi chuyển sang nằm trên lá cây màu vàng úa, màu cơ thể của chúng lại có màu vàng nâu của lá đó, cho nên ta khó có thể phát hiện ra chúng. Hiện tượng ngụy trang bắt buộc (mimetisme) toàn diện thể hiện không những chỉ ở màu sắc dễ lẫn với môi trường, mà còn cả ở hoa văn, hình dáng cơ thể và tập tính bảo vệ. Những loài ếch nhái sinh sống ở những đoạn suối trong rừng có nhiều đá to lại có màu vàng hay xám nhạt như ếch mõm (*Ordorrana nasica*). Lại có loài ếch nhái có những vết đen to trên lưng như ếch vạch (*Annandia delacouri*), hoặc có nhiều vạch màu tối xen lẫn vạch màu sáng hơn ở trên thân hay trên đùi làm cho chúng lẫn vào dòng suối nơi có nhiều tảng đá.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 2

1. Lưỡng cư có những đặc điểm nào thể hiện đó là lớp động vật có xương sống đầu tiên sống trên cạn, nhưng vẫn còn nhiều đặc điểm của động vật có xương sống sống trong môi trường nước?
2. Quá trình chuyển từ môi trường nước lên môi trường cạn sinh sống, những cá là tổ tiên của lưỡng cư phải có những biến đổi quan trọng nào để có thể sống được ở trên cạn.
3. Hãy trình bày tính đa dạng của lớp lưỡng cư, hiện trạng và phân bố địa lý của chúng trên thế giới và ở Việt Nam.
4. Trong đời sống lưỡng cư chịu ảnh hưởng của nhân tố môi trường như thế nào? Và chúng có những thích nghi với điều kiện môi trường sống như thế nào?
5. Hoạt động ngày đêm và mùa của lưỡng cư có gì đặc biệt?
6. Sự dinh dưỡng của lưỡng cư có những đặc điểm gì?
7. Hãy trình bày những đặc điểm sinh sản của lưỡng cư.
8. Quan hệ của lưỡng cư trong quần xã sinh vật?

Chương 3

SINH THÁI HỌC BÒ SÁT

3.1. NHỮNG ĐẶC ĐIỂM CỦA BÒ SÁT

Bò sát là lớp động vật có xương sống đầu tiên chính thức ở cạn. Chúng có những đặc điểm chính sau đây:

1) Cơ thể có hình dạng khác nhau, nhưng đều được bao phủ lớp vảy sừng hoặc những tấm xương bì, ít tuyến da. Vảy sừng phát sinh từ biểu bì, khác vảy cá phát sinh từ bì. Nhờ đó bò sát không phụ thuộc vào độ ẩm không khí như lưỡng cư.

2) Bộ xương đã hoá cốt hoàn toàn. Cột sống gồm 5 phần: cổ, ngực, thắt lưng, chậu, đuôi. Cột sống, xương sườn, xương ức tạo nên lồng ngực. Sọ có một lồi cầu chẩm, khớp động với cột sống; đốt sống thứ nhất biến đổi thành đốt chống (*atlas*), đốt thứ hai thành đốt trục (*axis*) đỡ đầu và khớp động với đầu, đầu quay được sang bên. Sọ với quá trình tiến hoá tiêu giảm xương bì giáp xương sọ để hình thành hố thái dương, nên sọ nhẹ, cử động linh hoạt, là nơi cơ nhai bám vào, bảo đảm cho việc bắt và giữ mồi chắc chắn. Chi kiểu 5 ngón, khỏe, thích nghi với bò, chạy trên giá thể cứng. Ở một số loài, chi thoái hoá hoặc mất hẳn để thích nghi với chuyển vận trong những chỗ rậm rạp.

3) Hệ thần kinh có não bộ phát triển. Bán cầu não và tiểu não lớn. Nóc bán cầu não có chất thần kinh chính thức làm thành vòm não mới (*Neopallium*). Đã có đủ 12 đôi dây thần kinh não.

4) Cơ quan cảm giác hoàn chỉnh hơn lưỡng cư. Mắt có hai mí trên và dưới, màng nháy bảo vệ mắt khỏi khô. Phần thính giác của tai phát triển. Đa số có màng nhĩ và khoang tai giữa. Riêng rắn không có tai giữa, âm thanh được truyền vào tai trong nhờ xương hàm dưới. Cơ quan Jacopson khá phát triển.

5) Cơ quan hô hấp hoàn toàn bằng phổi. Mang chỉ có ở giai đoạn phôi. Đường hô hấp tách biệt với đường tiêu hoá. Lỗ mũi trong lùi vào sau miệng do hình thành khẩu cái thứ sinh.

6) Hệ tuần hoàn: tim 3 ngăn, trừ cá sấu 4 ngăn. Đã có vách ngăn tâm thất chưa hoàn toàn. Thân động mạch xuất phát từ tim chia ra 3 nhánh biệt lập: 1 nhánh từ phía phải tâm thất ra tạo thành hai động mạch phổi, 1 nhánh từ phía phải tâm thất mang máu chưa oxy hoá, uốn

sang bên trái, 1 nhánh từ phía trái tâm thất mang máu oxy hoá, uốn sang bên phải. Nhánh này phát ra cung chủ động mạch phải và động mạch cảnh. Như vậy máu đi lên đầu là máu đã gần như hoàn toàn oxy hoá. Cung chủ động mạch phải và trái nhập một ở phía sau tạo thành động mạch lưng đem máu đi nuôi phần dưới cơ thể.

7) Hậu thận.

8) Biến nhiệt. Một số thằn lằn, rắn có tập tính điều hoà thân nhiệt.

9) Phân tính. Con đực có cơ quan giao cấu. Thụ tinh trong. Trứng lớn có vỏ dai hay vỏ đá vôi. Trong giai đoạn phát triển phôi có sự hình thành các màng phôi đặc biệt tạo thành các túi niệu (*allantois*), túi ối (*amnios*) và túi noãn hoàng.

3.2. SỰ ĐA DẠNG VÀ PHÂN BỐ ĐỊA LÝ CỦA BÒ SÁT

3.2.1. Những biến đổi của bò sát khác biệt với lưỡng cư

Từ 9 đặc điểm trên đây ta thấy bò sát có những đặc điểm khác với lưỡng cư như sau:

1) Da lưỡng cư trần, thiếu vảy, nhiều tuyến và luôn luôn ẩm. Da bò sát hầu như không có tuyến, da khô, được bao bọc bởi vảy sừng thích nghi với môi trường khô cạn và chống được tác nhân cơ học và hoá học tác động đến cơ thể con vật.

2) Chi bò sát là kiểu chi 5 ngón điển hình nên có thể nâng đỡ cơ thể. Bò sát di chuyển trên mặt đất tốt hơn lưỡng cư. Sọ bò sát nhẹ hơn sọ lưỡng cư do có sự hình thành các hố thái dương. Cột sống có nhiều đốt, đặc biệt đốt 1 và đốt thứ 2 biến đổi làm cho đầu bò sát quay được sang phải và sang trái ngoài cách cử động trên dưới của sọ lưỡng cư, giúp chúng thích ứng với môi trường trên cạn tốt hơn nhiều.

3) Hệ thần kinh bò sát tiến bộ hơn lưỡng cư. Bán cầu não và tiểu não lớn hơn và nóc não có chất thần kinh chính thức làm thành vòm não mới (*neopallium*). Hệ thần kinh tiến bộ đã cho phép bò sát có nhiều hoạt động sống phức tạp chưa thấy ở lưỡng cư.

4) Cơ quan cảm giác ở bò sát phát triển hơn lưỡng cư. Bò sát có tai giữa và tai trong như lưỡng cư, nhưng cơ quan thính giác phát triển yếu. Hệ thống cơ quan đường bên, dạng cơ quan cảm giác đặc trưng cho động vật có xương sống ở nước, hoàn toàn không có ở bò sát mặc dù có nhóm loài bò sát thích nghi sống hoàn toàn lần thứ hai trong môi trường nước. Cơ quan Jacopson hình thành và đặc biệt phát triển ở rắn và thằn lằn giúp cho con vật nhận biết mùi trong không khí tốt hơn lưỡng cư.

5) Phổi bò sát phát triển hơn ở lưỡng cư. Trao đổi khí ở bò sát phụ thuộc hoàn toàn vào phổi. Bề mặt hô hấp của phổi bò sát lớn hơn lưỡng cư nhiều lần. Hô hấp da ở lưỡng cư hoàn toàn không còn ở bò sát. Động tác hô hấp của bò sát nhờ co giãn lồng ngực nên cường độ hô hấp được nâng cao.

6) Hệ tuần hoàn bò sát có hiệu quả hơn và áp lực đẩy máu cao hơn lưỡng cư. Tâm thất có vách ngăn chưa hoàn toàn còn ở lưỡng cư thì hoàn toàn chưa có. Riêng ở cá sấu, tâm thất có vách ngăn hoàn toàn nên máu tĩnh mạch và máu động mạch trong tâm thất được phân tách không bị pha trộn như ở lưỡng cư. Tuy nhiên, do còn hai cung chủ động mạch hợp thành động mạch chủ lưng nên máu đi nuôi nửa sau cơ thể vẫn là máu pha.

7) Ở lưỡng cư, trung thận hoạt động còn ở bò sát là hậu thận. Nước tiểu bò sát dưới dạng bột nhão chứa axit uric, ít ure và amoniac.

8) Bò sát có cơ quan giao cấu cho phép thụ tinh trong. Trứng bò sát có vỏ dai hay vỏ đá vôi, bảo vệ trứng khỏi khô và phôi có túi ối phát triển hoàn toàn trên cạn, còn trứng lưỡng cư được bao bởi lớp gelatin, không thể ở trên cạn. Sự xuất hiện vỏ trứng và túi ối là sự khác biệt và sự tiến bộ vượt bậc của bò sát so với lưỡng cư, cho phép bò sát sống được hoàn toàn ở cạn.

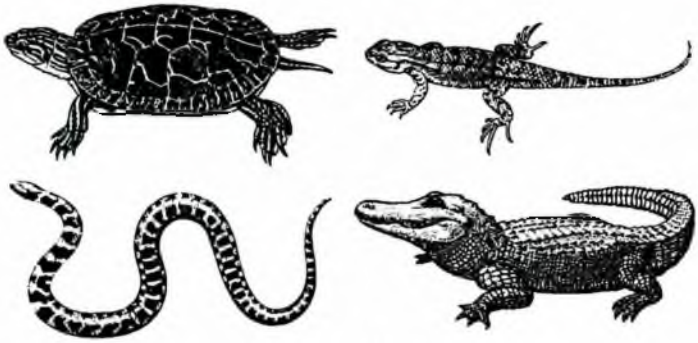
3.2.2. Đa dạng của bò sát

Những loài bò sát đầu tiên xuất hiện trên Trái Đất từ cuối kỷ Các bon thuộc nguyên đại Cổ sinh, bắt nguồn từ một nhóm động vật lưỡng cư cổ đại, bỏ đời sống phụ thuộc vào môi trường nước chuyển sang đời sống ở cạn hoàn toàn. Vào nguyên đại Trung sinh, cách đây khoảng 200 triệu năm, bò sát phát triển đa dạng và phong phú với những loài có kích thước khổng lồ và thân hình nặng nề như thằn lằn khủng long (*Dinosauria*), thằn lằn bạo chúa (*Tyrannasaurus*), thằn lằn sấm (*Brontosaurus*),... Nguyên đại Trung sinh là nguyên đại của bò sát.

Vào cuối kỷ Creta, trước khi chuyển sang kỷ Paleogen thuộc nguyên đại Tân sinh, phần lớn các loài bò sát thống trị trên Trái Đất trong suốt nguyên đại Trung sinh đã bị tuyệt diệt, chỉ còn lại ít loài sống đến ngày nay.

Bò sát hiện đại trên thế giới có 4 bộ với khoảng 8.750 loài, có hình dạng cơ thể, sinh học và sinh thái khác biệt nhau: bộ Thằn lằn đầu mỏ (Rhyncocephalia) với dạng thằn lằn; bộ Có vảy (Squamata) với dạng

thằn lằn và rắn; bộ Rùa (Testudines) dạng rùa và bộ Cá sấu (Crocodilia) với hình thái cơ thể dạng cá sấu (hình 3.1).



Hình 3.1. Các dạng cơ thể của bò sát hiện đại
1. Rùa; 2. Thằn lằn; 3. Rắn; 4. Cá sấu.

a) Bộ Thằn lằn đầu mỏ (Rhyncocephalia)

Thằn lằn đầu mỏ hiện tại chỉ còn hai loài *Hatteria* (*Sphenodon punctatum*, *S. guntheri*) có dạng thằn lằn, phân bố ở trên đảo New Zealand và các đảo nhỏ lân cận (hình 3.2), số lượng ít, chủ yếu ăn côn trùng, thân mềm, giun; đẻ 8 đến 16 trứng có vỏ đá vôi cứng. Hatteria được coi là hoá thạch sống của nhóm bò sát cổ xưa thuộc phân lớp Thằn lằn vảy (*Lepidosauria*).

Hình 3.2. *Hatteria* ở New Zealand
(Theo Hickman et al.).

b) Bộ Có vảy (Squamata)

Hiện tại bộ này gồm nhiều loài nhất, khoảng gần 8.450 loài và phân chia ra 3 phân bộ với hai dạng cơ thể khác nhau: Dạng thằn lằn và dạng rắn.

– Dạng thằn lằn:

Dạng điển hình nhất, tập trung trong phân bộ Thằn lằn (Lacertilia), có đầu và cổ rõ ràng, bốn chi dài, khỏe nâng được thân khỏi mặt đất, đuôi dài. Tuy nhiên tuỳ theo môi trường sống, dạng thằn lằn có sự thay đổi: Nhông cánh sống trên cây có thêm màng da ở hai bên thân giúp cho con vật có thể bay chuyền từ cây này sang cây khác. Một số thằn lằn chui luồn trong khe nẻ, hốc đất có chi tiêu giảm hay thiếu hẳn nên có dạng như rắn (thằn lằn rắn,...), song vẫn còn di tích của xương đai, có xương ức. Phân bộ Thằn lằn ngày nay đã biết có khoảng gần 5.100 loài, phân bố rộng rãi trên thế giới, trong các môi trường khác nhau, tập trung ở vùng nhiệt đới, từ vùng sa mạc nóng bỏng khô cằn đến rừng ẩm nhiệt đới, vùng đầm lầy và cả vùng ôn đới. Thằn lằn ở sa mạc có tập tính điều hoà thân nhiệt nên mặc dù là động vật biến nhiệt, nhưng thằn lằn vẫn giữ được nhiệt độ cơ thể thích hợp.

– Dạng rắn:

Nhóm bò sát chuyên hoá đặc biệt của bộ Có vảy biến đổi thích nghi với chuyển vận bò trườn bụng trên đất và nuốt mồi lớn. Cơ thể rắn dài. Không có chi, đai, xương ức như thằn lằn, trừ trăn còn di tích đai chậu. Cột sống chỉ gồm hai phần: mình và đuôi. Đốt sống cấu tạo đồng nhất và mang sườn cử động, tựa mút vào tấm vảy sừng bụng. Tấm sườn bụng có thể cử động nhờ cơ dưới da để giúp con vật di chuyển.

c) Bộ Rùa (Testudines)

Rùa là nhóm bò sát cổ, đại diện duy nhất của phân lớp Thằn lằn sọ đủ (*Cotylosauria*). Từ kỷ Tam diệp, rùa hoàn toàn chuyên hoá và hình dạng rùa hầu như không biến đổi cho đến ngày nay.

– Dạng rùa:

Thân rùa ẩn trong bộ giáp xương, có hình dạng biến đổi nhiều so với thằn lằn. Mảng giáp dưới bụng là yếm. Mai và yếm phủ nhiều tấm xương. Lớp sừng là keratin: lớp mới nằm dưới và lớn hơn lớp cũ theo tuổi rùa. Cổ dài, nhưng thân và đuôi tương đối ngắn. Rùa hiện tại có khoảng 313 loài, xếp trong hai phân bộ: Phân bộ Rùa cổ bên (Pleurodira) chỉ phân bố ở Nam bán cầu: Châu Đại dương, Nam Phi và Nam Mỹ, phân bộ Rùa cổ rụt (Cryptodira) gồm ba tổng họ: Tổng họ Rùa biển sống ở biển nhiệt đới (đồi mồi, vích, bà tam,...), có chi trước biến thành mái chèo, hình dạng khác xa dạng chi 5 ngón điển hình. Tổng họ Rùa nước ngọt hay Ba ba (Trionychoidea) gồm các loài rùa sống ở các vực nước ngọt châu Phi, Bắc

Mỹ và Đông Nam Á. Tổng họ Rùa cạn (Testudinoidae) gồm nhiều loài rùa phổ biến rộng rãi, có cấu tạo khác nhau và đời sống ở cạn, hoặc một phần ở cạn. Rùa cạn phân bố ở mọi lục địa trừ châu Đại dương.

d) Bộ Cá sấu (Crocodilia)

Bộ cá sấu có dạng hơi khác với dạng thằn lằn.

– Dạng cá sấu: Cá sấu tồn tại từ kỷ Jura, Bạch phấn đến nay ít thay đổi sau khoảng 160 triệu năm. Cá sấu là nhóm bò sát có cơ thể lớn nhất hiện nay. Thân dài, đuôi khỏe, dẹp bên, mõm dài, chân ngắn. Thân phủ giáp sừng và dưới giáp có nhiều tấm xương. Cá sấu sống ở các vực nước ngọt hay nước lợ. Chúng chỉ bò lên cạn để nghỉ. Cá sấu phân bố ở vùng nhiệt đới trên toàn thế giới.

Bò sát hiện đại trên thế giới có 4 bộ với khoảng 8.750 loài. Ở Việt Nam đến nay đã biết 358 thuộc 24 họ của 3 bộ (bảng 3.1).

Bảng 3.1. Sự đa dạng thành phần loài bò sát trên thế giới và Việt Nam

TT	Tên bộ	Số loài trên thế giới	Số loài ở Việt Nam
1	Bộ Thằn lằn đầu mỏ (Rhyncocephalia)	2	0
2	Bộ Có vảy (Squamata)	8.396	322
2.1	Phân bộ Thằn lằn (Sauria)	5.079	130
2.2	Phân bộ Rắn (Serpentes)	3.149	192
2.3	Phân bộ Amphisbaenia	168	0
3	Bộ Rùa (Testudines)	313	34
4	Bộ Cá sấu (Crocodilia)	23	2
Tổng cộng		8.734	358

So với những nước hay khu vực có diện tích tương tự, ở Việt Nam khu hệ bò sát khá đa dạng về thành phần loài. Hệ thống phân loại bò sát ở Việt Nam được trình bày ở bảng 3.2.

Trong số 358 loài bò sát đã được ghi nhận ở Việt Nam có 40 loài được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam (2007), trong đó có 1 loài tuyệt chủng ngoài tự nhiên (EW), 9 loài ở mức Rất nguy cấp (CR), 14 loài ở mức Nguy cấp (EN) và 16 loài ở mức Sẽ nguy cấp (VU). Theo Nghị định 32/2006/NĐ–CP thì có 2 loài trong Phụ lục IB (nghiêm cấm khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại) và 15 loài ở Phụ lục IIB (hạn chế khai thác và sử dụng vì mục đích thương mại) (bảng 3.3).

Bảng 3.2. Sự đa dạng về thành phần loài bò sát (Reptilia) ở Việt Nam

TT	Tên bộ, họ	Số giống	Số loài
1	**Bộ Có vảy (Squamata)**	**107**	**322**
1.1	***Phân bộ Thằn lằn (Sauria)***	***38***	***130***
1	Họ Nhông (Agamidae)	10	24
2	Họ Thạch sùng mí (Eublepharidae)	1	3
3	Họ Tắc kè (Gekkonidae)	9	42
4	Họ Thằn lằn giun (Dibamidae)	1	6
5	Họ Thằn lằn chính thức (Lacertidae)	1	3
6	Họ Thằn lằn bóng (Scincidae)	13	46
7	Họ Thằn lằn rắn (Anguidae)	1	3
8	Họ Thằn lằn cá sấu (Shinisauridae)	1	1
9	Họ Kỳ đà (Varanidae)	1	2
1.2	***Phân bộ Rắn (Serpentes)***	***69***	***192***
10	Họ Rắn giun (Typhlopidae)	2	3
11	Họ Rắn hai đầu (Cylindrophiidae)	1	1
12	Họ Trăn (Pythonidae)	1	3
13	Họ Rắn móng (Xenopeltidae)	1	2
14	Họ Rắn Rầm ri (Acrochordidae)	1	2
15	Họ Rắn nước (Colubridae)	40	129
16	Họ Rắn hổ (Elapidae) (Rắn hổ + rắn biển)	15	35
17	Họ Rắn lục (Viperidae)	8	17
2	**Bộ Rùa (Testudines)**	**23**	**34**
18	Họ Rùa đầu to (Platysternidae)	1	1
19	Họ Rùa đầm (Geoemydidae)	10	21
20	Họ Rùa núi (Testudinidae)	2	2
21	Họ Ba ba (Trionychidae)	5	5
22	Họ Vích (Cheloniidae)	4	4
23	Họ Rùa da (Dermochelyidae)	1	1
3	**Bộ Cá sấu (Crocodylia)**	**1**	**2**
24	Họ Cá sấu (Crocodylidae)	1	2
Tổng số		**131**	**358**

* Theo "Herpetofauna of Vietnam" (Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường, 2009).

Bảng 3.3. Các loài bò sát ở Việt Nam có trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và Nghị định 32 /2006/NĐ–CP

TT	Tên Việt Nam	Tên khoa học	Sách Đỏ	NĐ 32
1	Tắc kè	*Gekko gecko* (Linnaeus, 1758)	VU	
2	Nhông cát rivơ	*Leiolepis reevesii* (Gray, 1831)	VU	
3	Rồng đất	*Physignathus cocincinus* (Cuvier, 1829)	VU	
4	Kỳ đà vân	*Varanus nebulosus* (Gray, 1831)	EN	IIB
5	Kỳ đà hoa	*Varanus salvator* (Laurenti, 1768)	EN	IIB
6	Trăn đất	*Python molurus* (Linnaeus,1758)	CR	IIB
7	Trăn gấm	*Python reticulatus* (Schneider, 1801)	CR	IIB
8	Rắn sọc quan	*Euprepiophis mandarinus* (Cantor, 1842)	VU	
9	Rắn sọc đuôi khoanh	*Orthriophis moellendoffii* (Boettger, 1886)	VU	
10	Rắn sọc đốm đỏ	*Oreophis porphyraceus* (Cantor, 1839)	VU	
11	Rắn sọc xanh	*Gonyosoma prasinumus* (Blyth, 1854)	VU	
12	Rắn sọc dưa	*Coelognathus radiatus* (Boie, 1827)	VU	IIB
13	Rắn bông ven biển	*Enhydris bennettii* (Gray, 1842)	VU	
14	Rắn ráo thường	*Ptyas korros* (Schlegel,1837)	EN	
15	Rắn ráo trâu	*Ptyas mucosa* (Linnaeus,1758)	EN	IIB
16	Rắn cạp nong	*Bungarus fasciatus* (Schneider, 1801)	EN	IIB
17	Rắn hổ mang	*Naja atra* (Cantor, 1842)	EN	IIB
18	Rắn hổ chúa	*Ophiophagus hannah* (Cantor, 1836)	CR	IB
19	Rắn lục đầu bạc	*Azemiops feae* Boulenger,1888	VU	
20	Rùa da	*Dermochelys coriacea* (Vandelli, 1761)	CR	
21	Rùa biển đầu to	*Caretta caretta* (Linnaeus, 1758)	CR	
22	Vích	*Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758)	EN	
23	Đồi mồi	*Eretmochelys imbricata* (Linneaus,1766)	EN	
24	Đồi mồi dứa	*Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829)	EN	
25	Rùa đầu to	*Platysternon megacephalum* Gray, 1831	EN	IIB
26	Rùa Trung Bộ	*Mauremys annamensis* (Siebenrock, 1903)	CR	IIB
27	Rùa hộp trán vàng	*Cuora galbinifrons* (Bourret, 1939)	EN	
28	Rùa hộp lưng đen	*Cuora amboinensis* (Daudin, 1801)	VU	
29	Rùa hộp đen	*Cuora cyclomata* (Blanck, McCord & Le, 2006)	CR	IB
30	Rùa đất lớn	*Heosemys grandis* (Gray, 1860)	VU	IIB
31	Rùa răng	*Heosemys annandalii* (Boulenger, 1903)	EN	IIB
32	Rùa ba gờ	*Malayemys subtrijuga* (Schlegelet & Miller, 1844)	VU	
33	Rùa núi vàng	*Indotestudo elongata* (Blyth, 1853)	EN	IIB
34	Rùa núi viền	*Manouria impressa* (Gunther, 1882)	VU	
35	Cua đinh	*Amyda cartilaginea* (Boddaert,1770)	VU	
36	Ba ba gai	*Palea steindachneri* (Siebenrock, 1906)	VU	
37	Giải	*Pelochelys cantorii* Gray, 1864	EN	
38	Giải thượng hải	*Rafetus swinhoei* (Gray, 1873)	CR	
39	Cá sấu hoa cà	*Crocodylus porosus* Schneider, 1801	EW	IIB
40	Cá sấu xiêm	*Crocodylus siamensis* Schneider, 1801	CR	IIB

3.2.3. Phân bố địa lý

Bò sát cổ đại, vào nguyên đại Trung sinh, phân bố rộng khắp trên Trái Đất. Bò sát hiện đại cũng phân bố rộng rãi trên Trái Đất, nhưng các bộ bò sát hiện đại đặc trưng cho một vùng địa lý động vật nhất định.

Bò sát là nhóm động vật có xương sống biến nhiệt, ưa ấm cho nên sự phân bố của bò sát có xu hướng giảm dần số lượng từ vùng xích đạo lên vùng cực và giảm dần từ mặt biển lên núi cao.

Ví dụ: Java có 122 loài bò sát;
Philippin có 204 loài;
Việt Nam có 358 loài;
Phía bắc sông Dương tử Trung Quốc có 25 loài;
Mãn Châu có 6 loài;
Đức có 12 loài.

Bò sát có thể sống được ở núi cao nhất là 5.400m so với mặt biển, như ở Tây Tạng có thằn lằn *Phrynocephalus*. Càng gần xích đạo, kích thước cơ thể bò sát càng to hơn, màu sắc nhiều hơn. Nhiệt độ có ý nghĩa quan trọng ảnh hưởng tới sự phân bố của bò sát. Bò sát có thể sống được ở sa mạc.

Bò sát hiện đại có 4 bộ, sự phân bố địa lý của chúng như sau:

a) Bộ Thằn lằn đầu mỏ (Rhyncocephalia): Hai đại diện còn sống sót đến ngày nay là Hatteria (*Sphenodon punctata* và *S. guntheri*), chỉ phân bố ở một số đảo châu Đại dương mà chủ yếu ở New Zealand.

b) Bộ Có vảy (Squamata) gồm 2 phân bộ:

– Thằn lằn (Sauria):

+ Họ Tắc kè (Gekkonidae) là nhóm thằn lằn cổ nhất trong thằn lằn hiện đại, là nhóm bò sát toàn cầu (cosmopolis); chúng chỉ không có mặt ở miền lạnh và phía bắc của vùng ôn đới. Chúng cũng phân bố ở cả các đảo đại dương, như ở đảo Sandwish thuộc quần đảo Hawai. Họ Tắc kè phân bố rộng là do đặc điểm sinh thái của nhóm thằn lằn này, chúng chịu đói giỏi nên có thể bám trên vật trôi nổi trên mặt nước được lâu dài, đồng thời là nhóm thằn lằn cổ nên chúng có đủ thời gian phát tán đi các lục địa.

+ Họ Thằn lằn bóng (Scincidae) cũng là nhóm bò sát toàn cầu, trừ các đảo đại dương.

+ Họ Nhông (Agamidae), họ Kỳ đà (Varanidae), họ Thằn lằn chính

thức (Lacertidae) và Tắc kè hoa (Chamaeleontidae) chỉ phân bố ở cựu lục địa, tức là chỉ phân bố ở các châu Á, châu Âu, châu Phi, không có mặt ở Bắc và Nam Mỹ. Riêng Chamaeleontidae chỉ phân bố ở miền địa – động vật Ethiopia, chủ yếu và đa dạng nhất ở đảo Madagascar. Họ Nhông và họ Kỳ đà phân bố rộng khắp ở cựu lục địa, trừ Madagascar và New Zealand. Họ Thằn lằn chính thức phân bố ở miền Cổ Bắc (Palearctic), Ấn Độ – Malaysia và Ethiopia, nhưng không có ở Madagascar.

+ Họ Cự đà (Iquanidae) phân bố ở châu Mỹ, trừ hai giống ở Madagascar và một giống ở đảo Fiji và đảo Tuamotu.

+ Họ Amphislaenidae có ở Nam và Bắc Mỹ, ở châu Âu, vùng Địa Trung Hải, Bắc Phi và miền địa – động vật Ấn Độ – Malaysia, nhưng cũng không có ở Madagascar.

– Rắn (Serpentes):

Rắn là nhóm bò sát phân bố rộng trên thế giới – cosmopolis, nhưng không có ở New Zealand. Phân bố của một số họ rắn như sau:

+ Họ Uropoltidae phân bố hạn chế ở Nam Ấn Độ và Xri Lanka.

+ Họ Pythonidae chỉ phân bố ở cựu lục địa gồm cả châu Úc.

+ Phân họ Boinae đặc trưng cho miền Tân nhiệt đới (Nam Mỹ).

+ Họ Rắn nước là nhóm rắn toàn cầu (cosmopolis).

+ Họ Rắn hổ (Elapidae) là rắn đặc trưng cho miền nhiệt đới và cận nhiệt đới của cựu lục địa, trừ châu Úc.

+ Phân họ Rắn biển (Hydrophiinae) phân bố khắp biển nhiệt đới của Ấn Độ – Thái Bình Dương và Đại Tây Dương (họ Rắn biển ngày nay gộp vào họ Rắn hổ và là phân họ của họ Rắn hổ).

+ Họ Rắn lục (Viperidae) là nhóm rắn toàn cầu, nhưng không có ở châu Úc và Madagascar.

+ Họ Crotalidae phân bố ở châu Á nhiệt đới và bắc Nam Phi của miền địa – động vật Ethiopia.

c) Bộ Cá sấu (Crocodilia)

Bộ cá sấu có 23 loài, phân bố chủ yếu ở vùng nhiệt đới, đặc biệt ở châu Phi và nam châu Á, số ít loài phân bố ở châu Mỹ.

d) Bộ Rùa (Testudines)

– Phân bộ Rùa cổ bên (Pleurodira) phân bố ở Nam bán cầu: châu Úc, Nam Phi và Nam Mỹ:

+ Họ Pelomeduridae đặc trưng cho miền địa – động vật Ethiopia, Madagascar và miền Tân nhiệt đới (Nam Mỹ).

+ Họ Chelydidae đặc trưng cho Nam Mỹ, châu Úc ngày nay, nhưng vào kỷ Mioxen chúng phân bố cả ở châu Âu.

– Phân bộ Rùa cổ rụt (Cryptodira) gồm ba tổng họ Rùa biển, Rùa sông và Rùa cạn:

+ Họ Rùa núi (Testudinidae) là nhóm toàn cầu, không thấy có ở châu Úc.

+ Họ Ba ba (Trionychidae) phân bố ở các miền địa – động vật Ethiopia, nhiệt đới Ấn Độ – Malaysia, phía đông Bắc Mỹ, không có ở Nam Mỹ và châu Úc.

+ Họ Vích (Cheloniidae) phân bố ở biển nhiệt đới.

Phân vùng địa – động vật bò sát Việt Nam thường được thực hiện cùng với lưỡng cư, cho nên các nhà lưỡng cư – bò sát học đã chia lãnh thổ Việt Nam ra làm 5 đơn vị địa – động vật: Khu Đông Bắc, Khu Tây Bắc, Khu Bắc Trung Bộ, Khu Nam Trung Bộ và Khu Nam Bộ (Trần Kiên, Hoàng Xuân Quang, 1992). Những yếu tố khí hậu và địa hình có ảnh hưởng tới sự phân bố của các loài bò sát trên các khu vực địa – động vật.

Khi nghiên cứu thành phần loài giữa hai khu vực người ta cũng sử dụng công thức Stugren – Radulescu (1961) để xác định mức độ gần gũi và thành phần loài giữa các khu vực địa – động vật khác nhau (xem phần này ở chương 2).

3.3. ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG SỐNG CỦA BÒ SÁT

3.3.1. Điều kiện sống của bò sát

Bò sát là nhóm động vật có xương sống đầu tiên thích nghi với đời sống trên cạn hoàn toàn. Chúng có khả năng sinh sản bên ngoài môi trường nước nhờ trứng lớn có vỏ dai bảo vệ và phát triển không cần tới nước. Mặt khác, bò sát không phụ thuộc vào ẩm độ của môi trường, nhờ có bộ da hoá sừng không thấm nước và khí.

Bò sát phân bố rộng rãi trên mọi vùng khí hậu của Trái Đất, trừ vùng cực. Chúng cũng có thể sống ở vùng sa mạc, vùng cát nóng bỏng, khu vực khô hạn... Tuy vậy, bò sát là nhóm động vật có xương sống vừa thoát thai từ tổ tiên là lưỡng cư, là nhóm động vật có xương sống biến nhiệt, nghĩa là động vật có thân nhiệt phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường, trao đổi chất còn thấp, nên sự phân bố của bò sát cũng giới hạn ở vùng nhiệt đới và sa mạc, những khu vực có nhiệt độ ấm hoặc cao thuận

lợi cho đời sống của chúng, trừ vùng cực nơi quanh năm có nhiệt độ môi trường luôn luôn thấp.

3.3.2. Những nhóm bò sát về mặt sinh thái học

Sau khi chiếm lĩnh môi trường trên cạn, bò sát đã tiến hoá thích nghi được với nhiều môi trường sống khác nhau trên Trái Đất. Nơi ở của bò sát rất thay đổi. Chúng có thể ở trên cạn không lệ thuộc vào môi trường nước, trên mặt đất. Một số chui luồn dưới mặt đất. Nhiều loài thích nghi với đời sống trên cây. Một số thích sống trong môi trường nước. Môi trường sống chủ yếu đó có ảnh hưởng lớn tới tổ chức cơ thể của bò sát, tạo ra các dạng thích nghi khác nhau. Trong mỗi môi trường sống, bò sát đã có những thích nghi quan trọng, nhưng những thích nghi này không phụ thuộc vào thang bậc tiến hoá của bò sát.

Bộ Rùa: Về đời sống, có thể chia rùa làm thành hai nhóm sinh thái: Rùa cạn chậm chạp, ăn chủ yếu thực vật; rùa ở nước, nhanh nhẹn, bơi giỏi chủ yếu ăn thịt. Các loài sống ở nước có nếp da ở cổ và túi hậu môn là cơ quan hô hấp phụ. Nhờ đó rùa có thể sống lâu trong nước.

Thằn lằn: Nhiều loài thằn lằn sống ở các vùng nóng, khô cằn, số khác thích nghi với đời sống trên sa mạc. Thằn lằn không có tuyến da. Da lại được bao phủ vảy sừng, nên giảm sự mất hơi nước qua bề mặt da. Thằn lằn sống chủ yếu trên mặt đất, một số loài, nhất là các loài sống ở vùng sa mạc, bãi cát, hoang mạc khô cằn có thể thích nghi với đời sống dưới đất. Một số ít thằn lằn sống ở bờ các vực nước, đầm lầy như các loài kỳ đà. Nhiều loài thằn lằn sống trên cây và có cấu tạo chuyên hoá thích nghi với đời sống trên cây.

Rắn sinh sống ở nhiều môi trường sống khác nhau, chủ yếu trên mặt đất, chui luồn trong các khe, rãnh, đám cỏ,... Nhiều loài thích nghi với đời sống trên cây. Một số loài như rắn biển thích nghi với đời sống hoàn toàn trong nước biển vùng nhiệt đới, không còn khả năng sống trên cạn. Khi lên cạn, cơ thể rắn biển bị ép lại làm cho phổi bị ép không thở được nên rắn bị chết rất nhanh.

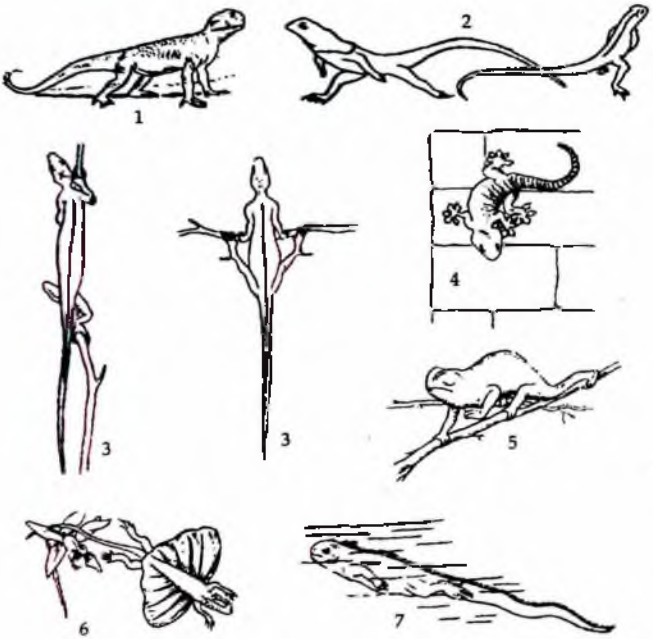
Cá sấu: Đây là nhóm bò sát thích nghi với đời sống ở nước. Chúng sống ở vùng nước ngọt hoặc nước lợ vùng nhiệt đới châu Á, châu Phi và Nam Mỹ. Chúng chỉ bò lên cạn để nghỉ, đẻ trứng hay chuyển nơi ở. Giữa các ngón chân có màng bơi.

a) Nhóm trên mặt đất

Những bò sát đầu tiên trên Trái Đất là nhóm động vật chưa thích nghi hoàn hảo với đời sống trên cạn và di chuyển trên cạn. Những bò sát

đầu tiên thuộc lớp phụ Cotylosauria, như Seymouria, rất giống với lưỡng cư giáp đầu Stenocephalia đến nỗi nhiều người đã ghép chúng với Stegocephalia. Seymouria có thân hình kiểu kỳ giông, di chuyển chậm chạp trên chân lớn và ngắn, đuôi ngắn, đầu to. Với thân hình đó, con vật chuyển vận rất khó khăn, nặng nề ở trên mặt đất.

Trên con đường phát triển tiến hoá đã tạo ra những dạng bò sát sống trên mặt đất hết sức hoàn chỉnh, như những nhóm thằn lằn giống *Agama*, *Lacerta* hoặc *Eremias*. Chúng là những thằn lằn chạy nhanh trên đất, thân hình mảnh dẻ, dài, chân cân đối, đuôi nhỏ và dài. Khi chạy trên mặt đất, con vật phải giảm bề mặt cọ xát, bàn chân hướng ra phía ngoài và phía trước. Đầu gối ép sát vào thân và cơ thể dựa lên phần trong của bàn chân nhiều hơn ở phần ngoài. Do đó chúng khác với tổ tiên của chúng thời cổ xưa và hoàn toàn không còn đúng với cái tên gọi là "bò sát" nữa (hình 3.3).

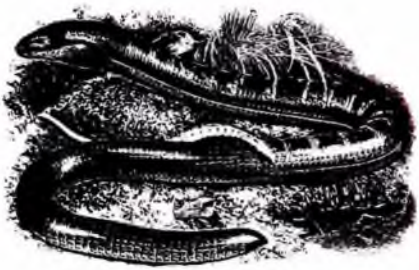


Hình 3.3. Các hình thức chuyển vận của thằn lằn (Theo Naumop).

1. Nhông (*Agama*); 2. Nhông áo tơi; 3. Cự đà (*Iguana*); 4. Tắc kè (*Gekko*); 5. Tắc kè hoa (*Chamaleon*); 6. Thằn lằn bay (*Draco*); 7. Thằn lằn nước.

Thằn lằn châu Úc *Chalamydosaurus* họ Nhông Agamidae chạy rất nhanh. Nó có thể chạy trên khoảng cách ngắn bằng 2 chân sau, còn 2 bàn chân trước chỉ hơi buông rủ xuống chút ít, đuôi điều chỉnh thăng bằng. Cách chạy này chỉ có ở một số loài thằn lằn hiện đại, nhưng rất phổ biến ở nhiều loài thằn lằn hoá thạch, có dạng nhỏ bé và có cả dạng khổng lồ, như *Allosaurus* dài 6 – 7m, *Iquanodon* dài 10m, cao 5m. Vài loài thằn lằn lúc gặp nguy hiểm có thể chạy, hai chân sau tựa vào đuôi để lấy thăng bằng, hai chân trước áp vào thân như cách chạy của rồng đất (*Physignathus cocincinus*). Vài loài có thể nhảy, tức bật thân bổng khỏi mặt đất nhờ sự duỗi đồng thời của cặp chân sau, như ở ô rô *Acanthosaura*, *Calotes*,...

Bò sát thích nghi với đời sống và chuyển vận ở vùng cây cỏ um tùm đã phát triển một nhánh bò sát không có chi. Mức độ tiêu giảm của chi ở bộ Có vảy (Squamata) để thích nghi với đời sống và vận chuyển trong lùm cây cỏ thể hiện ở nhiều khâu trung gian. Ở thằn lằn, có một số đại diện tuy vẫn có chi nhưng rất bé và số ngón giảm. Ví dụ: nhiều loài trong giống *Ablepharut* chỉ còn 2 đến 3 ngón, giống *Chalcides* có 3 ngón, số khác chỉ còn lại chi sau, có khi chi là phần lồi đơn giản, như ở *Ophisaurus apus*. Số loài khác còn chi trước, nhưng không còn vai trò nâng đỡ cơ thể nữa. Ở nhóm Thằn lằn rắn (Anguidae) có thân dài ra và không có chi (hình 3.4). Nhưng ở thằn lằn rắn vẫn còn đai vai và đai hông như các thằn lằn khác sống trên mặt đất nên chúng vẫn được xếp vào thằn lằn (Sauria). Mất chi thể hiện rõ nét nhất ở Rắn (Serpentes). Ở rắn không chỉ mất phần chi bên ngoài mà còn mất cả đai vai và đai hông. Chỉ có các loài trong họ Trăn (Pythonidae) còn di tích của xương chậu hình thành cựa ở bên hậu môn. Rắn bò bằng cách gượng và xẹp vảy bụng dưới tác động của cơ bám da. Cử động của vảy lan từ đầu tới đuôi rắn, đẩy thân rắn về phía trước. Đồng thời thân rắn khi di chuyển bình thường uốn theo dạng hình chữ S nối tiếp nhau trên mặt phẳng ngang.



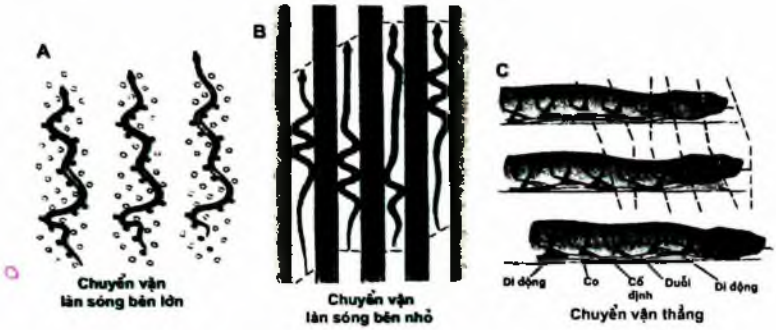
Hình 3.4. Thằn lằn rắn hác (*Ophisaurus harti*)
Họ Thằn lằn rắn (Anguidae) thân dài, không có chi

Rắn có ba cách bò chính trên mặt đất (hình 3.5):

– Cơ thể rắn vận chuyển theo làn sóng bên trên toàn thân.

– Cơ thể vận chuyển theo làn sóng bên nhỏ ở từng phần cơ thể.

– Vận chuyển thẳng, rắn sử dụng tấm bụng bò từ từ. Tấm bụng cử động nhờ có cơ dưới da.



Hình 3.5. Chuyển vận của rắn trên mặt đất (Theo Hickman et al.)

A. Chuyển vận làn sóng bên lớn; B. Chuyển vận làn sóng bên nhỏ; C. Chuyển vận thẳng.

Cách thứ nhất rắn di chuyển rất nhanh. Một số loài chuyển vận theo cách này và quăng mình đi xa hàng mét. *Cách thứ hai* khi rắn cần bò nhanh qua kẽ đá, khe hẹp. *Cách thứ ba* rắn bò chậm chạp, nhất là khi bò tiếp cận con mồi.

Điều đáng chú ý là hiện tượng tiêu giảm của chi ở bò sát không phụ thuộc vào hệ thống phân loại và tiến hoá của bò sát, mà là biểu hiện sự thích nghi với điều kiện sống, đời sống và phương thức chuyển vận của bò sát ở vùng đồng cỏ rậm rạp hoặc bò, leo cành cây.

Những loài thằn lằn sống ở sa mạc hay vùng cát có hàng loạt những thích nghi chống lại sự vùi ngập trong cát khi di chuyển. Cơ thể phình rộng ra thành dạng đĩa như ở *Phrynosoma*. Để khỏi ngập chìm trong cát, chi của nhiều loài thằn lằn bè rộng, các ngón chân có viền bàn chải sừng, như ở một số loài sống ở sa mạc thuộc họ Agamidae, Lacertidae, Iguanidae. Những loài thuộc họ Tắc kè (Gekkonidae) sống ở sa mạc cũng có những thích nghi riêng để chạy nhanh trên cát. Các tấm bám ở đầu các ngón chân tiêu giảm hay biến thành những tấm rộng bản, như ở *Phyodactylus*; còn ở *Palmatogecko* sống ở sa mạc Tây Nam châu Phi giữa các ngón chân có màng da như màng bơi ở bàn chân ếch nhái.

b) Nhóm dưới mặt đất

Một số bò sát có khả năng đào hang chui vào đất để ở, một số khác đào hang để đẻ trứng, rình mồi hoặc để trốn tránh kẻ thù. Bò sát sống trong đất có đặc điểm cấu tạo riêng. Những loài thằn lằn sống ở sa mạc chuyên đào đất, đầu tạo góc, sắc cạnh, mắt bé có mí mắt gắn với nhau hoặc gai nhỏ trên mí và lỗ tai nhỏ ẩn dưới vảy để ngăn đất vào mắt và tai (*Lytorhyncus*). Loài *Scincus officinalis* đào hang bằng chi, do đó chi của chúng có dạng cái thuổng để đào. Nhờ đó thằn lằn chui vào cát rất nhanh. Một số thằn lằn sống trong cát, ngón cái có gai sừng tựa như bàn chải ở đầu các ngón chân. Thường bò sát đào hang bằng đầu. Đầu của chúng dẹt có dạng cái xẻng và uốn cong hoặc có tấm sừng lớn có bờ sắc; miệng nằm ở phía dưới, như *Typhlops voronicularis*. Một số loài khác có chi tiêu giảm, như thằn lằn khuyết chân *Lygosoma*, *Dibamus*. Các loài rắn thuộc họ Uropeltidae ở Nam Ấn Độ có tấm đuôi để đào. Những loài quá chuyên hoá với việc đào đất có thân hình giun, đuôi có gai cứng giúp con vật tỳ vào giá thể để đẩy thân lên trước như rắn giun (*Typhlops*).

c) Nhóm trên cây và bay

Nhiều loài bò sát sống trên cây thường chuyển vận bằng cách bò như các loài sống ở đất. Một số bò sát có thể bò trên vách đá, trên tường thẳng đứng. Chúng có những cấu tạo thích nghi.

– Đời sống trên cây:

Những thằn lằn sống trên cây điển hình như các loài trong họ Iguanidae, Chamaeleontidae,... có hình dạng khác hẳn bò sát sống trên mặt đất: thân dẹp hai bên, có vuốt sắc, chi khoẻ, ngón dài và thường có đuôi dài cuốn được vào cành cây.

Các loài tắc kè hoa (*Chamaeleon*) phân bố ở châu Phi lại có thích nghi khác với đời sống trên cây: Chi rất mảnh dẻ, dài và có các ngón đối diện với nhau, chân trước có 3 ngón đầu đối diện với 2 ngón sau, chân sau có 2 ngón đầu đối diện với 3 ngón sau. Với cấu tạo bàn chân có các ngón ở vị trí như vậy giúp cho con vật có thể nắm lấy cành cây. Mặt khác, chi của *Chamaeleon* không chìa ra ngoài mà có dạng thẳng đứng. Nhờ đó cơ thể con vật có thể được nâng cao lên khỏi cành cây. Đuôi cũng giúp cho *Chamaeleon* trèo cây. Đuôi dài, mảnh có thể cuộn tròn xung quanh một cành cây khi con vật di chuyển từ cành này sang cành khác ở xa. Đuôi của tắc kè hoa không bị đứt. Trong nhiều trường hợp, tắc kè hoa đứng trên hai chân sau, đuôi cuốn vào cành cây phía sau tạo cho con

vật đứng trên "3 chân" (hai chân sau và đuôi), còn hai chân trước tự do. Con vật vươn dài người ra phía trước và phóng lưỡi dài ra bắt con mồi (hình 3.6). Mắt *Chamaeleon* hoạt động linh hoạt và độc lập với nhau. Ngồi trên cành cây, một mắt nhìn con vật, mắt kia nhìn đường đi đến gần con mồi. Màu cơ thể biến đổi rất nhanh nhạy, phù hợp với màu của môi trường mà mắt con vật cảm nhận được.

Hình 3.6. Tắc kè hoa (*Chamaeleon chamaeleon*) (Theo J. Andrata).

Hình 3.7. Tắc kè (*Gekko gecko*) (Ảnh Lê Vũ Khôi).

Tắc kè *Lygodactylus* có những núm bám ở mặt dưới đuôi và nó có thể dùng núm bám này bám vào cành cây và chúc đầu xuống đất. Nhiều loài trong họ Tắc kè (Gekkonidae), họ Cự đà (Uguanidae) có nhiều miếng da mỏng ở mặt dưới ngón chân làm thành giác bám, nhờ đó con vật bám được vào mặt dưới của lá cây, thân cây hãy vách đá thẳng đứng (hình 3.7). Nguyên tắc cấu tạo giác bám là tạo ra khoảng trống không có không khí nhờ những nếp gấp da áp sát lên bề mặt giá thể. Cơ quan bám này phát triển không phụ thuộc vào vị trí phân loại của bò sát. Vì rằng cùng trong họ Tắc kè hay họ Cự đà, có loài sống ở sa mạc không có cấu tạo giác bám như thế như đã nói ở trên.

Ở một số tắc kè khác, như Thạch sùng đuôi thuỳ *Ptychozoon* ở bán đảo Malacca và Malaysia, hai bên thân, đầu, chân và đuôi đều có nếp gấp da phình rộng, không những dùng để liệng mà còn là cơ quan bám.

Rắn sống chuyên hoá trên cây có thân dài, mảnh, cuốn được nhiều vòng vào cành cây. Màu sắc của chúng đồng màu với nơi ở tương ứng (hình 3.8). Bằng cách cuốn thân vào cành cây, rắn có thể vươn mình ra không trung. Và khi cần di chuyển nhanh con vật quăng mình lao vút ra không trung, lướt đi một đoạn xa và cuốn vào cành cây khác.

Hình 3.8. Rắn lục xanh (*Viridovipera stejnegeri*) (Ảnh Lê Vũ Khôi).

Hình 3.9. Thằn lằn bay (*Draco indochinensis*) với màng da ở hai bên thân (Ảnh Lê Vũ Khôi).

– Bay lượn:

Thích nghi với đời sống trên cây, một số loài bò sát đã có thích nghi với bay lượn từ cao xuống thấp trên một khoảng cách khá xa. Thích nghi bay lượn phát triển dần từ dạng bình thường đến dạng bay lượn điển hình. Dạng đơn giản nhất là đuôi dẹt hoặc mặt dưới thân có vảy lớn nhô lên khi con vật lượn từ trên cao xuống thấp, như ở một số loài rắn trên cây. Dạng điển hình là hai bên thân và giữa các ngón chân có màng da như ở Thằn lằn bay (*Draco*). Bộ phận bay lượn phát triển nhất ở các loài tắc kè bay giống *Draco* thuộc họ Nhông Agamidae. Xương sườn ở phía sau lồng ngực rất dài, không dính lại ở mặt bụng, khớp động với đốt sống và nhờ cơ gian sườn, mà xương sườn có thể hạ xuống hay dựng lên thẳng góc với trục cơ thể; đồng thời xương sườn giữ cho nếp gấp da căng ra để bay liệng. Nhờ đó tắc kè bay có thể bay liệng trong không trung để bắt mồi (hình 3.9).

Những loài thằn lằn có khả năng bay lướt chỉ phân bố ở vùng Đông Nam Á, nơi đây cũng có ếch bay, thú bay lượn.

Một vài loài rắn có khả năng bay trượt, như rắn leo cây *Dendrophis*. Nó có thể lao từ cây cao 15 – 20m xuống đất, lướt nhẹ trong không trung và hạ xuống đất rất nhẹ nhàng. Xương sườn của rắn này có thể giãn ra

khi bay, bụng thót lại, vảy ở hai bên sườn dương ra làm cho cơ thể con rắn có dạng thanh tre chẻ dọc, làm tăng sức cản của không khí, rắn lướt đi trong không trung.

Tắc kè *Ptychozoon* ở đảo Sondes, dọc theo hông, đầu, thân, đuôi và giữa các ngón chân đều có màng da tạo thành cái dù, tăng bề mặt cản trong khi lao từ trên cao xuống thấp.

Thích nghi bay lượn đặc biệt phát triển ở nhóm thằn lằn bay Pterosauria thuộc nguyên đại Trung sinh, đã bị tuyệt diệt. Khả năng bay của chúng không kém gì chim và do đó có cấu tạo cơ thể giống chim: Xương xốp, vị trí, hình dạng, cấu trúc sọ giống chim; xương mỏ ác có gờ lưỡi hái như chim, chỉ có cánh của chúng có cấu tạo khác cánh chim: 4 ngón chi trước phát triển, 3 ngón đầu nhỏ để bám lấy cành cây, ngón 4 rất dài tạo thành cái trục của màng cánh.

Như vậy, con đường tiến hoá thích nghi với đời sống bay của bò sát cũng tương tự như con đường của thú và chim sau này: Từ khả năng trèo, sống trên cây phát triển thành khả năng bay lượn. Từ khả năng bay lượn phát triển thành khả năng bay chủ động.

d) Nhóm sống dưới nước

Nhiều loài bò sát sống trong môi trường nước. Vì da có vỏ sừng nên bò sát khác lưỡng cư, có thể sống được không chỉ ở nước ngọt mà cả ở nước mặn, biển. Sống trong nước, bò sát có những thích nghi riêng. Vì vẫn phải thở bằng phổi, nên bò sát có thích nghi với sự hô hấp ở bề mặt nước. Lỗ mũi thường ở đầu mõm hay ở mặt trên mõm, như cá sấu, ba ba, rắn mồng. Ngoài ra ở nhiều loài bò sát ở nước có cơ quan hô hấp phụ. Ở hầu và túi hậu môn của rùa có nhiều mao mạch để hấp thụ khí oxy trong nước. Nhờ đó rùa có thể ở dưới nước rất lâu, đến 10 giờ. Rắn ở nước có bóng chứa khí cho phép chúng ở trong nước nhiều giờ. Ví dụ: Iguana biển lặn trong nước được hơn 1 giờ. Để thích nghi nhìn được khi bơi trên mặt nước, mắt của nhiều loài bò sát sống trong nước chuyển từ hai bên lên phía trên đầu như ở rắn nước *Natrix* và các loài rắn biển phân họ Hydrophiinae.

Các loài bò sát có mức độ thích nghi khác nhau với đời sống trong nước. Nhiều loài bò sát không thật chuyên hoá với đời sống ở nước, có thể bò ở đáy nước như Rùa mốc (Emydidae). Sống trong môi trường nước, hầu hết các loài bò sát đều có khả năng bơi và có những thích nghi cấu tạo đặc biệt với cách chuyển vận bơi. Những loài cá sấu, kỳ đà, rắn biển có đuôi dẹp bên. Chúng bơi bằng cách quẫy đuôi sang phải rồi sang

trái. Tất cả đều có đuôi dẹp hai bên có tác dụng như bơi chèo, chân áp vào bên thân khi bơi. Giữa các ngón chân sau của cá sấu có màng bơi. Các loài rùa nước bơi bằng chân. Chân thường dẹp thành mái chèo và số vuốt thường giảm như ở ba ba. Các loài bơi giỏi có chi trước rất phát triển, bè rộng ra như vây bơi và thiếu hẳn vuốt như ở rùa biển. Tất cả rùa nước đều có mai xương tiêu giảm để làm nhẹ thể trọng.

Thích nghi với chuyển vận bơi của bò sát có những kiểu chính sau đây:

1) Cơ quan chuyển vận bơi ở phía sau cơ thể – nguyên tắc chèo lặn:

– Kiểu thích nghi giống hình thằn lằn: Chi sau tham gia vào việc chuyển vận, nên phát triển hơn chi trước; thân dài, đuôi dẹp hai bên, như ở cá sấu, nhiều loài bò sát hoá thạch.

– Kiểu thích nghi giống hình ống chỉ: Chi sau không tham gia vào việc chuyển vận, bé hơn chi trước, tiêu giảm hoặc không còn. Chi trước làm cơ quan chuyển vận và thăng bằng và ở vị trí thẳng đứng. Thân hình ống chỉ, như thằn lằn cá hoá thạch (Ichthiosauria).

2) Cơ quan chuyển vận nằm ở hai bên cơ thể – nguyên tắc chèo thuyền:

– Kiểu thích nghi giống hình rùa: Hai chi đều tham gia vào chuyển vận, thân dẹp trên dưới, như rùa hiện nay, Plesiosauria hoá thạch.

– Kiểu Mososauria: Đuôi dài, chi phát triển thành vây rộng hoặc hẹp, như Pythonomorpha.

3.3.3. Quan hệ của bò sát với các yếu tố khí hậu

Bò sát sinh ra vào thời đại khí hậu khô, do đó khác với lưỡng cư, bò sát có những thích nghi sinh thái với khí hậu khô. Điều đó thể hiện trước hết là sự thụ tinh không diễn ra ở môi trường nước, mà diễn ra trong tử cung của con cái, trứng có vỏ dai hay vỏ đá vôi bảo vệ, sự phát triển phôi không phụ thuộc vào môi trường nước.

Nơi sống của bò sát hết sức khác nhau, nhưng chúng là động vật hoàn toàn ở cạn và thích khí hậu khô. Tuyệt đại đa số bò sát sống trên cạn, một số sống ở rừng, trèo trên cây, đa số thích sống nơi sa mạc, hoang mạc cằn cỗi, đất cát, thích ánh sáng Mặt Trời, chịu đựng được nhiệt độ cao. Trái lại, chúng rất nhạy cảm với nhiệt độ thấp. Ở nhiệt độ thấp thì sự linh hoạt của bò sát giảm đi. Bò sát là nhóm động vật chịu đựng được sự khô hạn giỏi nhất vì chúng có những thích nghi sau đây:

– Không có tuyến da, cơ thể được bao bọc bởi vảy hay giáp sừng. Nhờ đó cơ thể giảm được sự thoát hơi nước qua bề mặt cơ thể.

– Chất bài tiết qua đường tiết niệu là axit uric chứ không phải là nước tiểu nên đã hạn chế được lượng nước bài tiết qua đường tiết niệu. Ở nhiều loài thằn lằn nước tiểu là dạng bột nhão, rất ít nước. Đó cũng là biện pháp chống mất nước của cơ thể. Một số loài dự trữ nước ở đuôi để cung cấp nước cho cơ thể vào mùa khô hạn. Do đó bò sát có thể sống được ở những nơi thiếu nước. Nước trong thức ăn đủ thoả mãn nhu cầu nước của cơ thể. Một số rùa ở đảo Galapagos vì thiếu nước phải di cư vào giữa đảo để lấy nước.

Thằn lằn ở vùng sa mạc có tập tính điều hoà thân nhiệt. Thằn lằn cũng như các loài bò sát khác là động vật biến nhiệt. Trong tự nhiên, thằn lằn nâng nhiệt độ cơ thể lên bằng cách phơi dưới ánh sáng Mặt Trời. Sáng sớm chúng rời khỏi cây và phơi nắng. Khi nhiệt độ không khí nóng quá, chúng lại trở về tổ. Nhờ tập tính này đã giúp thằn lằn giữ nhiệt độ cơ thể ở 36 – 39°C, trong khi nhiệt độ môi trường có thể dao động từ 29 đến 44°C.

Mối quan hệ với nhiệt độ không khí đã tạo ra chu kỳ hoạt động ngày đêm và mùa ở bò sát.

a) Hoạt động ngày đêm

Trần Kiên theo dõi hoạt động của Rùa vàng (*Testudo horfeldi*) thấy như sau:

6 giờ sáng:	Rùa còn ở trong hang;
6 giờ 30 – 8 giờ 30:	Rùa ra khỏi hang để sưởi;
8 giờ 30 – 11 giờ 30:	Sau khi cơ thể đã ấm, rùa rời hang đi kiếm ăn;
11 giờ 30 – 16 giờ 30:	Rùa quay về hang;
16 giờ 30 – 18 giờ 30:	Rùa lại đi kiếm ăn;
18 giờ 30:	Rùa quay về hang và ở trong đó suốt đêm.

Thời gian biểu hoạt động của Thằn lằn bóng đuôi dài (*Mabuya longicaudata*) ở Hoà Bình như sau:

Nhiệt độ 26°C: Thằn lằn còn ở trong hang;

Nhiệt độ 28°C: Thằn lằn bò ra ngoài, nhưng chưa rời xa hang;

Nhiệt độ 31°C: Vào giữa trưa, thằn lằn tìm nơi râm mát để trú;

Nhiệt độ xuống 28°C: Vào buổi chiều, thằn lằn trở lại gần hang;

Nhiệt độ bên ngoài 25°C vào lúc cuối chiều: Thằn lằn chui vào hang.

Hoạt động ngày đêm của Kỳ đà hoa (*Varanus salvator*) chủ yếu vào ban ngày tại nhiều thời điểm khác nhau từ 6 giờ sáng đến 19 giờ

tối và chia ra hai pha: pha sáng và pha chiều. Pha sáng, kỳ đà hoạt động mạnh, đạt đến đỉnh cực vào lúc 9 – 10 giờ; còn pha chiều vào khoảng 15 – 16 giờ.

Như vậy, trong phạm vi một ngày đêm, nhân tố nhiệt độ không khí có ảnh hưởng lớn tới hoạt động của bò sát, là điều kiện quan trọng cho bò sát ra khỏi nơi trú ẩn, còn nhân tố thức ăn có ý nghĩa tác động quyết định tới hoạt động kiếm mồi của nhiều loài bò sát.

Hầu hết các loài bò sát vùng ôn đới đi kiếm ăn vào ban ngày, trừ một số ít loài hoạt động vào lúc hoàng hôn, chỉ có các loài tắc kè đi ăn đêm. Đa số các loài bò sát vùng nhiệt đới đi ăn đêm, vì ban ngày thời tiết quá nóng. Ở miền Bắc Việt Nam có mùa đông lạnh theo từng đợt gió mùa Đông – Bắc, nên hầu hết các loài thằn lằn và rắn đi kiếm ăn vào ban ngày, chỉ một số ít loài tắc kè, nhiều loài rùa và một số loài rắn, chủ yếu là rắn độc, rắn sống trong đất đi kiếm ăn vào ban đêm.

Hoạt động ngày đêm của bò sát còn phụ thuộc vào mùa, nghĩa là phụ thuộc vào chế độ nhiệt độ trong các tháng khác nhau trong năm. Ở miền Bắc Việt Nam, nhiều loài bò sát hoạt động ban đêm vào mùa hè, nhưng sang mùa xuân chúng lại hoạt động vào ban ngày. Ví dụ: rắn cạp nong là loài rắn đi kiếm ăn ban đêm vào mùa hè, nhưng vào mùa xuân, rắn cạp nong có thể đi kiếm ăn cả ban ngày. Sự thay đổi thời gian hoạt động của nhiều loài bò sát vào mùa hè còn phụ thuộc vào điều kiện thời tiết và thức ăn của chúng. Ví dụ: nhiều loài thằn lằn, thằn lằn không chân, thường kiếm mồi vào lúc hoàng hôn, nhưng khi gặp trời mưa rào vào ban ngày, nhiều côn trùng bay ra đã lôi kéo thằn lằn ra bắt mồi vào ban ngày chứ không chờ đến hoàng hôn mới ra hoạt động.

Hoạt động ngày đêm của bò sát còn chịu sự tác động của nhu cầu sưởi nắng như đã nói ở phần trên. Khi nhiệt độ không khí (chủ yếu vào mùa hè) cao quá, bò sát tìm nơi ẩn nấp, như chui vào bụi cây, trèo lên chỗ cao. Ví dụ: như thằn lằn *Agama*, *Erimias*, giữa trưa vào lúc nóng quá, chúng chui vào bụi cây, ở đó nhiệt độ thấp hơn so với mặt đất ở chỗ quang từ 2°C đến 4°C. Ngược lại, loài thằn lằn *Phrynocephalus* vào giữa trưa, nhiệt độ không khí nóng quá, lại trèo lên đỉnh đồi cát, đứng cao lên hai đôi chân, nhờ đó nhiệt độ cơ thể giảm thấp hơn bên ngoài vài ba độ. Ở loài Thằn lằn bóng (*Mabuya*) vào sáng sớm cũng thường ra phơi nắng trên những chỗ quang, trên mái chuồng gà, đống rơm rạ để thu nhiệt cho cơ thể trước khi đi kiếm ăn. Những hiện tượng kể trên là những

thích nghi sinh thái của bò sát với điều kiện nhiệt độ không thích hợp cho chúng. Và hoạt động sưởi nắng là một trong cơ chế điều hoà nhiệt độ cơ thể bằng tập tính của bò sát.

b) Hoạt động mùa

Là động vật biến nhiệt, bò sát không chịu đựng được nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ tối thiểu một chút. Ví dụ: rùa có thể chịu được lạnh đến –8°C, nhưng nếu nhiệt độ giảm xuống tới –9°C là chết ngay. Đó là một trong những nguyên nhân quyết định giới hạn phân bố của bò sát trên thế giới và ảnh hưởng quan trọng tới hoạt động mùa của chúng.

Hầu hết các loài bò sát hoạt động có mùa trong một năm, sinh thái học gọi là "chu kỳ hoạt động mùa". Trong chu kỳ này, có một thời gian trong năm, con vật ngừng hoặc tạm ngừng hoạt động, đặc biệt là ngừng hoạt động kiếm mồi và hoạt động sinh sản.

Vào mùa đông, ở vùng ôn đới và hàn đới, nhiệt độ không khí xuống thấp quá mức nhiệt độ tối thiểu của bò sát, bắt buộc chúng phải ngừng mọi hoạt động và cơ thể chuyển sang trạng thái ngủ đông. Thời gian ngủ đông tuỳ theo khu vực địa lý và loài, nhưng có thể kéo dài 8 – 9 tháng. Vào thời kỳ này có thể tìm thấy quần thể khá đông cùng loài bò sát nằm chen chúc với nhau trong một hang ngủ đông. Đây là tập tính sinh học – sinh thái của nhiều loài bò sát ở miền ôn đới và miền hàn đới. Trong quần thể nhiều cá thể như vậy, làm cho sự mất nước của từng cơ thể giảm đi, đồng thời duy trì được tổng nhiệt lượng cho cả quần thể. Trong trạng thái ngủ đông, hoạt động trao đổi chất của cơ thể giảm xuống mức tối thiểu.

Ở miền nhiệt đới, nhiệt độ không khí luôn luôn ấm và nóng quanh năm, bò sát không có hiện tượng ngủ đông, có thể gặp thằn lằn, rắn, rùa trong cả bốn mùa. Nhưng ở những nơi có sự phân mùa rõ rệt, thì bò sát cũng phải trú đông để tránh những ngày nhiệt độ xuống thấp. Ở miền Bắc Việt Nam vào mùa đông, những ngày giá lạnh (nhiệt độ dưới 19°C), bò sát ít hoạt động hơn, chui vào hang, hố, nơi kín gió trú đông, nhu cầu năng lượng giảm xuống, nhưng chúng vẫn tỉnh. Trong mùa đông, vào những ngày nắng ấm, các loài bò sát có thể tỉnh lại và bò ra khỏi hang để kiếm mồi, hoặc sưởi nắng. Số cá thể trong quần thể bò sát trú đông trong hang không nhiều như ở miền ôn đới hoặc hàn đới. Các loài tắc kè, rắn thường chỉ tập trung trú đông từ 2 đến 10 cá thể, đôi khi đến 20 – 30 cá thể, rất ít trường hợp quần thể bò sát trú đông nhiều hơn.

Ở những nơi quá nóng, khô và thiếu thức ăn, bò sát cũng có hiện

tượng ngủ. Ví dụ: rùa *Testudo horfeldi* ở đồng cỏ Turkistan chui sâu vào hang đất từ cuối mùa xuân cho đến đầu mùa xuân năm sau chỉ vì nóng quá và đặc biệt là thiếu thức ăn. Ở những khu vực ở Bắc Á có nhiệt độ cao, nhưng có đầy đủ thức ăn, thì rùa không ngủ. Hiện tượng đó được gọi là ngủ hè. Ngủ hè không phải do nhiệt độ cao, mà là do thiếu thức ăn. Cá sấu Nam Mỹ, châu Phi cũng ngủ hè. Khí hậu ở miền Nam Việt Nam chia ra hai mùa rõ rệt: mùa mưa và mùa khô. Vào mùa khô, ở một số khu vực miền Nam có hiện tượng rùa đi trú khô từ tháng chạp đến tháng ba. Theo Bourret R. (1941), loài Rùa núi vàng *Indotestudo elongata* vào mùa khô, rúc vào nơi trú ẩn, không cử động và không ăn uống, nhưng không ngủ. Hiện tượng trú khô không liên quan gì với độ ẩm như ở lưỡng cư, vì bò sát là những động vật chịu đựng được sự khô hạn giỏi nhất. Hiện tượng trú khô có lẽ liên quan đến sự thiếu thức ăn trong mùa này.

Trong lớp bò sát, nhóm rắn hoạt động không theo quy luật rõ ràng. Rắn là động vật ăn mồi lớn, nên thức ăn là nhân tố chủ yếu quyết định hoạt động của chúng. Sau khi đã nuốt được mồi lớn, có khi chiếm 2/3 đến 3/4 thể trọng của nó, rắn có thể nằm lỳ ở nơi trú ẩn hàng tuần, có khi hàng tháng. Khi đói, rắn bò đi kiếm ăn bất cứ lúc nào.

Hoạt động mùa của kỳ đà hoa (*Varanus salvator*) ở miền Bắc Việt Nam bắt đầu từ tháng 3 cho đến tháng 11 trong năm. Hoạt động mùa của kỳ đà cũng như nhiều loài bò sát khác phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường. Vào đầu mùa hoạt động (tháng 3), khi nhiệt độ môi trường còn thấp (20 – 23°C) chỉ số hoạt động của kỳ đà còn thấp. Giữa mùa hoạt động (tháng 4 đến cuối tháng 9) kỳ đà thường ra khỏi hang kiếm ăn và kết thúc hoạt động ngày muộn hơn các giai đoạn khác. Cuối mùa hoạt động (tháng 10 – tháng 11), nhiệt độ môi trường đã giảm tuy vẫn còn tương đối thuận lợi cho hoạt động ở kỳ đà hoa, nhưng chỉ số hoạt động của chúng đã giảm và giảm dần đến tháng cuối năm. Vào mùa đông, kỳ đà hoa ít hoạt động. Chúng thường chui rúc vào gốc cây, những nơi có nhiều lá cây rụng khô để tránh rét. Chỉ vào những ngày nắng ấm chúng có thể bò ra ngoài để kiếm ăn.

3.4. THỨC ĂN VÀ NHỮNG THÍCH NGHI VỚI CÁC LOẠI THỨC ĂN

3.4.1. Thành phần thức ăn

Tính chất thức ăn của bò sát hiện đại cũng như bò sát hoá thạch hết sức khác nhau. Đôi khi trong phạm vi một nhóm, thậm chí ở những dạng gần nhau, thức ăn của chúng cũng khác nhau.

Bò sát hiện đại ăn thực vật, động vật và ăn tạp. Nhưng số loài ăn thịt nhiều hơn cả, rồi tới số loài ăn tạp. Vì vậy có thể chia bò sát ra các nhóm sinh thái sau đây:

a) Nhóm bò sát ăn thực vật

Nhóm này không nhiều loài, bao gồm một số loài rùa, thằn lằn.

Các loài rắn hầu như không ăn thực vật, ngoại trừ loài rắn râu (*Erpeton tentaculatum*) ở miền Nam Việt Nam, thường sống trong ao hồ, vực nước có nhiều tảo xanh; có thể tảo xanh là thức ăn chủ yếu của loài rắn này.

Thằn lằn ăn thực vật cũng hiếm. Một vài trường hợp thằn lằn ăn thực vật điển hình như sau: Giống cự đà ở cạn (*Conolophus*) sống ở đảo Galapagos ăn lá cây keo. Loài thằn lằn sần (*Trachysaurus rugosa*) ở châu Úc ăn quả dâu và nấm. Một số dạng thuộc họ Agamidae, Iguanidae cũng ăn thực vật, song chúng ưa thích thức ăn động vật hơn. Một số loài thằn lằn sống ở vùng sa mạc, từng thời kỳ nhất định chúng ăn thực vật xanh để lấy nước trong thức ăn đó.

Các loài rùa cạn ăn chủ yếu là thực vật: quả, lá, song chúng không từ bỏ thức ăn động vật. Nhiều đại diện của họ Testudinidae ưa thích ăn thịt giun, ốc sên. Rùa nước ngọt ăn cỏ, cây thuỷ sinh. Một số loài rùa biển ăn rong, rêu. Nhiều loài bò sát cổ xưa nguyên đại Trung sinh như nhiều loài thằn lằn sừng (*Cerotosaurus*) đi bốn chân, nhiều thằn lằn hông chim (*Ornithoschia*) là bò sát ăn cỏ, thực vật,...

b) Nhóm bò sát ăn động vật

Đa số các loài bò sát là những động vật ăn thức ăn động vật. Ngay cả những bò sát ăn thực vật cũng không từ bỏ thức ăn động vật. Đa số bò sát ăn nhiều dạng động vật khác nhau: Thú nhỏ, chim, những loài bò sát khác loài, ếch nhái, cá, giun, sên, côn trùng. Nhiều loài rắn ăn thằn lằn. Thành phần thức ăn của bò sát nói chung rất đa dạng, thay đổi tuỳ loài.

Thành phần thức ăn động vật của bò sát thay đổi tuỳ nơi ở. Các loài sống trên cây ăn chủ yếu các loài côn trùng (rắn dây, nhông ô rô). Thằn lằn bay (*Draco*) ăn kiến lửa. Rắn vòi (*Rhynchophis*) chuyên ăn chim nhỏ. Rắn *Drasypeltis* ở châu Phi chuyên ăn trứng chim, có răng yếu nhưng đốt sống cổ có mấu khá lớn. Mấu này ép vào thực quản làm vỡ vỏ trứng, rắn nuốt lòng trứng và nhả vỏ ra ngoài. Rắn sọc gờ (*Elaphe carinata*) ở

nước ta cũng có mấu dưới đốt sống thứ nhất ấn vào thực quản làm trứng lọt xuống dạ dày.

Các loài thằn lằn trên mặt đất chủ yếu ăn côn trùng. Nhiều loài ăn những động vật khác, như thú nhỏ, chim, các loài thằn lằn khác, ếch nhái, giun. Nhiều loài rắn ăn thằn lằn, ô rô. Các loài rắn độc như rắn hổ mang, cạp nong,... ăn cả những loài rắn nhỏ khác. Thành phần thức ăn của thằn lằn ứng với sự có mặt và mật độ thức ăn ở ngoài thiên nhiên. Vào mùa lúa chín, phần lớn thức ăn của của thằn lằn là cào cào, châu chấu, ứng với thời kỳ phát triển của những loài này trên đồng ruộng. Sau vụ gặt hái, cào cào, châu chấu hiếm dần, thằn lằn phải đi kiếm những mồi sâu bọ khác.

Các loài sống trong đất như thằn lằn cụt, rắn giun chủ yếu ăn giun, các loài sâu bọ dưới đất.

Các loài sống bán thuỷ sinh ăn động vật ở nước. Nhiều loài rắn nước (*Natrix*) ăn ếch nhái, cá. Rắn to đầu (Dispadinae) ăn ốc. Rắn biển, ba ba ăn cá. Cá sấu ăn cá và bắt thú, chim xuống vực nước uống nước hay kiếm mồi.

c) Nhóm bò sát ăn tạp

Tiêu biểu cho bò sát ăn tạp là ba ba. Nó thường ăn cá, cua, ốc, rong, củ, lá cây. Rùa mốc ăn thực vật thuỷ sinh, côn trùng, giáp xác, thân mềm, ếch nhái,... Rồng đất (hay tò te) *Physignathus cocincinus* ăn các loài côn trùng, giun đất và lá cỏ, đôi khi ăn cả cua, cá nhỏ,...

3.4.2. Sự thay đổi thành phần thức ăn ở bò sát

Thành phần thức ăn của nhiều loài bò sát thay đổi theo lứa tuổi. Cá sấu non ăn những động vật không xương sống, khi trưởng thành cá sấu lựa chọn thức ăn là những động vật có xương sống, kể cả những mồi lớn như hươu, nai, lợn rừng, trâu, bò cũng bị cá sấu tấn công. Vài loài thằn lằn, rùa lúc còn nhỏ ăn động vật, khi lớn, già chuyển sang ăn thức ăn thực vật. Rắn sọc dưa (*Coelognathus radiatus*) lúc mới nở chỉ ăn sâu bọ, khi đã lớn lên một chút, loài rắn này kiếm thêm mồi ếch nhái. Khi cơ thể đã đạt được kích thước nhất định, rắn sọc dưa chuyển sang ăn chuột, chim, trứng chim.

Sự thay đổi thức ăn theo tuổi là do nhu cầu dinh dưỡng của con vật đòi hỏi. Mặt khác, lúc còn non, như trường hợp cá sấu, cỡ miệng và kích thước cơ thể nhỏ, con vật chỉ có thể kiếm được những loại mồi thích hợp về kích thước và có sẵn trong thiên nhiên. Trong khi đó, rùa khi già

không đủ khả năng tìm kiếm mồi động vật nên phải chuyển thức ăn sang ăn thực vật dễ kiếm hơn.

Thành phần thức ăn của bò sát còn thay đổi theo mùa vì số lượng và thành phần thức ăn thay đổi theo điều kiện khí hậu. Sự thay đổi thức ăn theo mùa thể hiện rõ ở miền ôn đới, không thể hiện rõ ở miền nhiệt đới.

3.4.3. Tính chuyên hoá thức ăn ở bò sát

Bò sát hình như không thể hiện tính chuyên hoá thức ăn rõ ràng. Người ta cho rằng, bò sát ưa thích thức ăn côn trùng là vì "tổ tiên xa xưa của những loài bò sát thích nghi được với môi trường trên cạn vào kỷ Các bon là thời kỳ cực thịnh trong lịch sử phát triển của côn trùng. Do đó các loài bò sát cổ ăn thức ăn động vật, thoạt đầu chúng ăn chủ yếu là côn trùng, khi đó nguồn thức ăn này đang nhiều vô kể. Tập tính ăn côn trùng tồn tại và lưu truyền như một dẫn chứng về lịch sử phát sinh chủng loại của các loài bò sát".

Ngoài thức ăn là côn trùng, nhiều loài bò sát như thằn lằn, rắn giun còn bắt nhện, giun đất, động vật nhiều chân. Rắn khiếm *(Oligodon)* thích ăn mối và trứng kiến, nhưng vẫn ăn cả thằn lằn. Rắn đai (*Liopeltis*) thích ăn các loài giun. Nhiều loài bò sát, như rắn hổ đất (*Psammodynastes*), rắn khuyết (*Lycodon*) chuyên ăn ếch, nhái và thằn lằn. Thằn lằn bay (*Draco*) chỉ thích ăn kiến lửa. Rắn cạp nong, rắn hoa cân, rắn hổ mang chúa, rắn hai đầu (ở miền Nam nước ta) chủ yếu ăn các loài bò sát khác. Rắn mào ăn chim nhỏ. Rắn ăn trứng ở châu Phi (*Dasypeltis*) chuyên ăn trứng chim. Ở Việt Nam có những loài rắn ưa thích ăn trứng chim, như rắn sọc dưa (*Coelognathus radiata*), rắn khiếm *(Oligodon)*, rắn hổ mang (*Naja*). Giống rắn nước *Heterodon* ở Madagascar cũng ăn trứng chim. Tuy nhiên chúng không chỉ ăn trứng chim mà còn ăn cả thức ăn động vật khác nữa. Một số loài thằn lằn và rắn ưa thích ăn đồng loại. Rắn rào xanh (*Boiga cyanea*) ở Việt Nam chuyên săn bắt rắn nước và rắn lục ăn thịt. Nhiều loài rắn không độc lại bắt rắn độc. Rắn chúa lành (*Lampropellis gululus*), rắn giả trăn *(Pseudoboa)* ở Braxin, rắn Cô–rai (*Drymarchon corais*) thường gặp ở Hoa Kỳ đến Bolivia, khi gặp rắn đuôi chuông chúng lao vào cắn xé trước khi nuốt chửng con mồi.

Những ví dụ trên đây nói lên mức độ chuyên hoá thức ăn của bò sát không thể hiện rõ ràng. Chúng có thể ưa thích một loại thức ăn động vật nào đó, nhưng vẫn bắt những động vật khác để ăn thịt.

3.4.4. Tính phàm ăn của bò sát

Tính phàm ăn của bò sát, nhất là của rắn, rất lớn. Những loài bò sát có kích thước cơ thể nhỏ thường đòi hỏi lượng thức ăn thường xuyên lớn hơn những loài có kích thước lớn. Những loài thằn lằn nhỏ có thể săn bắt mồi suốt ngày. Rùa con ăn liên tục. Kết quả quan sát 5 con rắn lục *Aspic* ở Pháp cho thấy, trong một năm chúng tiêu diệt 225 con chuột. Loài rắn này có vai trò đáng kể trong điều chỉnh cân bằng sinh thái ở một vùng. Trong điều kiện nuôi trong lồng, người ta phải cho một rắn lục *Aspic* ăn một ngày một lượng thức ăn bằng 6% khối lượng cơ thể của nó. Rắn hổ mang nuôi trong trại chăn nuôi rắn ở Việt Nam, trung bình một ngày vào mùa hè phải cung cấp cho mỗi rắn một con mồi nặng 27g. Mùa đông, rắn chỉ tạm dừng ăn vào những ngày giá rét. Rắn ráo, rắn cạp nong,... trong thiên nhiên tiêu diệt số lượng lớn chuột. Một con rắn trong một năm tiêu thụ trung bình 600 – 700g thức ăn động vật, khoảng 200 đến 250 con chuột. Chúng là động vật có ích trong việc tiêu diệt chuột gây hại cây trồng. Rắn chui luồn được trong các khe, lợi dụng đặc tính này người ta đã nuôi rắn bắt chuột trong các kho tàng lương thực để tiêu diệt chuột phá hại kho. Những tài liệu chăn nuôi trăn, rắn ở Vườn động vật London nước Anh trong một năm như ở bảng 3.4 cho thấy tính phàm ăn của chúng.

Bảng 3.4. Số bữa ăn và số lượng con mồi nuôi trăn và rắn ở Vườn động vật London

Tên loài	Chiều dài thân (m)	Số bữa ăn	Số lượng mồi (con)
Trăn gấm	6,7	30	16 dê, 17 vịt
Trăn gấm	5,1	26	30 gà, 3 vịt, 1 thỏ
Trăn gấm	4,3	32	31 vịt, 8 bồ câu, 3 thỏ
Rắn nước		40	200 cá nhỏ
Rắn nước Madagascar		40	120 chuột
Rắn lục	1,5	9	9 bồ câu
Rắn hổ mang		30	90 chuột
Rắn hổ mang đen trắng		41	147 chuột
Rắn lục Causus		44	203 ếch nhỏ
Rắn lục Bitis		32	111 chuột cống
Rắn lục Bothrops		14	22 chuột cống

3.4.5. Khả năng nhịn đói của bò sát

Mặc dù tính phàm ăn của bò sát là khá lớn, song *tính nhịn đói của bò sát cũng đáng kể*. Các loài bò sát phải ngủ đông hoặc ngủ hè nhịn ăn trong suốt thời gian ngủ, có thể kéo dài 6 – 7 tháng ở miền ôn đới hoặc 8 – 9 tháng ở miền hàn đới. Cá sấu, thằn lằn lớn có thể nhịn ăn hàng tháng. Trăn mốc (*Python molurus*) có thể nhịn ăn tới 13 tháng. Trăn gấm nhịn ăn được hai năm rưỡi và khi chết đói mất hẳn hai phần ba khối lượng cơ thể ban đầu. Rắn sọc dài (*Elaphe longissima*) nhịn ăn được 660 ngày, tức khoảng 22 tháng. Rắn đuôi chuông (*Crotalus*) nhịn ăn 630 ngày. Rùa cạn có thể nhịn ăn tới 9 tháng.

Khả năng nhịn đói của bò sát phụ thuộc vào nhiều yếu tố:

– Khả năng nhịn đói của rắn gắn liền với nhu cầu nước uống:

Rắn nước *Natrix natrix* vừa nhịn ăn vừa nhịn khát, có thể sống được khoảng 36 ngày và sụt 38% khối lượng cơ thể ban đầu. Nhưng nếu được cung cấp đủ nước uống và không ăn nó có thể sống lâu hơn nhiều, trung bình khoang 116 ngày, có trường hợp 311 ngày.

– Khả năng nhịn đói của rắn gắn liền với sự thay đổi nhiệt độ không khí:

Rắn nước đang nhịn ăn, nếu tăng nhiệt độ không khí lên 10°C, thì kha năng nhịn đói giảm, số ngày nhịn đói cũng giảm xuống một nửa. Điều đó chứng tỏ nhiệt độ cao làm cho rắn mất nhiệt nhiều, khả năng nhịn đói của rắn vì thế giảm xuống.

– Rắn nhịn ăn còn tuỳ thuộc vào trạng thái sinh lý của cơ thể:

Trong thời kỳ giao phối, rắn đực thường nhịn ăn. Trong khi lột xác, cả rắn dực và rắn cái đều bỏ ăn. Khi rắn nhịn ăn lâu ngày, thành dạ dày thoái hoá, mất khả năng tiêu hoá thức ăn. Vì thế những con rắn được nở ra vào mùa thu (là mùa có rất ít thức ăn cho rắn) không thể tìm kiếm thức ăn để tích lũy chất dinh dưỡng chuẩn bị cho cơ thể vào thời kỳ trú đông. Trong thời kỳ trú đông, rắn gần như không ăn gì. Sang mùa xuân khí hậu ấm lên, thức ăn nhiều, nhưng con rắn nở ra vào mùa thu vẫn bị chết đói vì dạ dày và ruột của chúng đã bị thoái hoá do phải nhịn đói lâu ngày.

3.4.6. Thích nghi của bò sát với cách ăn mồi

– Đối với động vật có xương sống, cũng như với bò sát, *răng có cấu tạo thích ứng với loại thức ăn*. Căn cứ vào đặc điểm của răng ta có thể suy ra tính chất của thức ăn và phương thức bắt mồi của bò sát, nhất là bò sát hoá

thạch. Răng nhọn là của những bò sát ăn thịt và tấn công con mồi động vật, như khủng long *Dinosauria*. Răng nhỏ là của bò sát ăn tảo như ở *Trachodon*. Răng phẳng để nghiền thức ăn là của bò sát ăn thân mềm có vỏ, như ở *Placodontia*. Những bò sát ăn cá, như *Ichthyosauria, Pleisisauria* và *Pterosauria* là những bò sát ăn cá có nhiều răng nhỏ ở cả hàm trên và hàm dưới.

Sự thay đổi môi trường sống, thay đổi giới động vật và thực vật trong các kỷ địa chất đã làm *thay đổi tính chất thức ăn của bò sát, bằng con đường chọn lọc đã kéo theo sự thay đổi của răng*. Ví dụ: *Ichthyosauria* cổ xưa có răng dùng để bắt mồi động vật, nhưng đến kỷ Jura trên, răng của chúng bị tiêu giảm vì chúng đã chuyển từ thức ăn là cá sang ăn thức ăn thân mềm chân đầu, vì vào kỷ Jura, thân mềm chân đầu có số lượng tăng lên rất nhiều.

– *Thức ăn cũng làm thay đổi cấu tạo của hàm*. Bò sát dưới nước khi chuyển sang ăn sinh vật phù du thì hàm dưới dài ra, phía trước phình rộng và răng nằm nghiêng chìa ra ngoài. Ví dụ: hàm của *Placosauria* có cấu tạo như thế. Bò sát bắt cá có mõm dạng hình thìa, như ở *Dinosauria* và thằn lằn bay *Pteranodon*.

– *Những bò sát ăn thực vật ruột mỏng, khá dài và dài hơn nhóm ăn thịt*. Ở nhiều loài bò sát ăn thực vật thường có ruột tịt (manh tràng) phát triển để tăng diện tích hấp thụ của ruột; bộ phận này không có ở bò sát ăn thịt hay ăn côn trùng.

– *Thích nghi với cách bắt mồi thể hiện ở lưỡi của nhiều loài thằn lằn*. Điển hình nhất là lưỡi của tắc kè hoa (*Chamaeleon*). Lưỡi của loài thằn lằn này dài tới 15cm, đầu lưỡi có chất dính để dính con mồi. Sự hoạt động của lưỡi là do cơ dưới lưỡi.

– *Rắn ăn trứng cũng có những thích nghi đặc biệt*. Răng của những loài rắn này tiêu giảm. Để đập vỡ trứng, mấu dưới của đốt sống trước chọc thủng qua thành phía trên hầu và lồi ra trong xoang hầu. Khi rắn nuốt trứng, thì mấu xương đó sẽ chọc vỡ trứng, rắn nuốt lòng trứng, còn vỏ được đẩy ra.

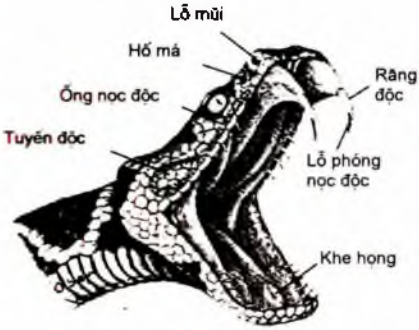
– Để bắt được mồi động vật, nhiều loài bò sát có những *phương thức bắt mồi* khác nhau:

+ *Phương thức nằm yên rình mồi khi chưa đói*, như trăn *Python*, rắn *Dryophis*, rắn lục Viperidae,... Nhưng khi đói tất cả rắn đều đi tìm và đuổi mồi. Trăn nằm im trong cỏ hay trườn lặng lẽ tới con mồi ngoạm chân con vật, lấy thân cuốn làm con mồi nghẹt thở, rồi nuốt (hình 3.10).

Hình 3.10. Các giai đoạn nuốt mồi chuột của rắn (Theo Naumop).

+ Phương thức tìm mồi nhờ cơ quan "cảm giác hoá học" của lưỡi và cơ quan Jacopson. Khi phát hiện được mồi chúng đuổi theo con mồi nhờ cơ quan thị giác. Nhờ đó, rắn tìm được mồi trên khoảng trống rộng lớn và săn chuột vào cả ban đêm. Rắn tìm kiếm mồi bằng cảm giác của lưỡi. Môi trên của rắn có một khe nhỏ, lưỡi rắn thường xuyên thò ra thụt vào qua khe đó để cảm nhận mùi của con mồi mà định hướng bắt mồi.

– Hầu hết các loài bò sát bắt mồi bằng cách đớp, ngoạm và cắn chết con mồi rồi nuốt mồi nguyên. Các loài trăn *Python*, rắn *Elaphe* có thân dài thường dùng thân cuộn chặt con mồi, giết chết con mồi rồi mới nuốt. Rắn độc cắn con mồi, nọc độc làm chết mồi. Các loài rắn thuộc các họ Viperidae, Elapidae chỉ nuốt mồi sau khi đã cắn chết con mồi. Xương hàm trên của nhiều loài rắn có răng độc với ống kín hay rãnh dẫn nọc độc. Tuyến nọc độc là tuyến nước bọt ở môi trên biến đổi thành (hình 3.11). Chất độc có tác động đến thần kinh mắt dẫn đến mù, thần kinh cơ hoành dẫn đến tê liệt hô hấp, làm phá vỡ hồng cầu và thành mạch.



Hình 3.11. Đầu rắn với tuyến và răng độc (Theo Hickman et al.).

Rắn độc chia thành 4 nhóm theo cấu tạo răng độc:

* Rắn lục (Viperidae), răng độc lớn ở phía trước hàm, cong và có ống thông trong răng (*solenoglypha*).

* Rắn hổ (Elapinae), răng độc lớn, ngắn, thẳng ở phía trước hàm, rãnh khép thành hình ống (*proteroglypha*).

* Rắn biển (Hydrophiinae), răng độc có rãnh dẫn nọc.

* Rắn nước (Colubridae), chỉ có vài loài rắn độc với người. Răng độc mọc phía trong hàm.

+ *Cá sấu dùng răng bắt mồi* hoặc dùng đuôi đập làm con mồi ngất rồi bắt ăn.

Tất cả các loài thằn lằn, rắn, cá sấu, rùa ăn động vật hầu hết nuốt mồi nguyên. Chỉ có một số loài rùa cạn do có mỏ nên có thể cắn mồi ra làm một số mảnh rồi mới nuốt.

3.4.7. Khả năng tiêu hoá thức ăn

Khả năng tiêu hoá thức ăn của bò sát đặc biệt lớn. Như trên đã trình bày, các loài bò sát không biết xé và nhai thịt con mồi, mà nuốt mồi nguyên. Ở rắn, các xương hàm đều khớp động với nhau và nối với nhau bằng dây chằng có độ đàn hồi cao. Hơn nữa, nhiều xương của sọ cũng khớp lỏng lẻo, nên sọ có thể cong, mất đối xứng theo kích thước con mồi. Nhờ đó rắn nuốt được mồi lớn hơn cả đường kính cơ thể chính nó. Trong khi nuốt mồi chậm chạp rắn vẫn hô hấp được. Khí quản mở ra và đẩy về phía trước, nằm giữa hai mảnh hàm dưới. Không khí đi qua khí quản vào phổi khi rắn đang ngậm mồi lớn. Một con trăn có thể nuốt cả một con hoẵng dù có sừng cũng như con lợn nặng khoảng 40kg. Thời gian tiêu hoá cả con mồi lớn có thể kéo dài nhiều ngày. Ví dụ: một con trăn mốc dài 4,2m, trong 24 giờ đã nuốt 4 con dê nặng khoảng 5,5 – 8,5kg. Thời gian tiêu hoá kéo dài trong 10 ngày. Tất nhiên trong khoảng thời gian đó trăn không ăn thêm thức ăn gì nữa. Một trăn gấm, có kích thước trung bình, đã nuốt trong 105 phút một con lợn nặng 25kg; một lần khác trong 90 phút, nó nuốt xong một con sơn dương nặng 42kg.

Nhiều tài liệu chứng minh, tốc độ tiêu hoá thức ăn của bò sát chịu ảnh hưởng của nhiệt độ. Khả năng tiêu hoá của những loài bò sát ăn côn trùng thay đổi từ vài giờ đến vài ngày. Thời gian cần đủ để trăn tiêu hoá một con mồi lớn thường từ 8 đến 10 ngày vào mùa nóng, và hơn 1 tháng vào mùa lạnh. Rắn lục sau khi ăn thức ăn vào mùa đông, phải hàng tuần sau mới thải phân, còn vào mùa hè, chỉ sau 3 – 4 ngày rắn đã thải phân. Trong điều kiện nuôi ở miền Bắc Việt Nam, rắn ăn số lượng thức ăn vào mùa hè nhiều và nhanh hơn vào các mùa khác, đặc biệt chậm nhất vào mùa đông.

3.4.8. Nước uống

Bò sát là động vật có xương sống chính thức ở cạn. Khác với lưỡng cư, đời sống của bò sát không phụ thuộc nhiều vào ẩm độ không khí. Vì thế bò sát có thể sống được ở vùng sa mạc và các vùng khô cằn.

Tuy nhiên, cũng như các động vật khác, *cơ thể bò sát cần lượng nước nhất định*. Nhu cầu về nước của chúng thay đổi tuỳ theo môi trường sống khô hay ẩm. Bò sát lấy nước bằng cách uống hay từ thức ăn. Thằn lằn, rắn uống nước bằng cách liếm các giọt nước sương đọng trên lá cây hoặc uống nước trong các vực nước.

Nhu cầu nước của bò sát có liên quan tới thời gian nhịn đói của chúng mà ở phần trên đã nói tới. Rắn có thể nhịn đói lâu nếu được uống nước, ngược lại, rắn sẽ bị chết sớm nếu vừa bị nhịn đói, vừa bị nhịn khát.

Nhu cầu nước của bò sát còn liên quan với nhiệt độ môi trường. Ví dụ: đối với trăn nặng 25kg, ở nhiệt độ 25°C, sống trong điều kiện không khí khô, hàng ngày có thể bị mất một lượng nước bằng 0,1 – 0,3% khối lượng cơ thể. Vì thế chúng cần uống nước hoặc cần ẩm độ thích hợp. Để nuôi trăn, người ta phải tạo cho môi trường chuồng nuôi luôn luôn có độ ẩm tối đa, dưới các lùm cây và trong chuồng phải có bể chứa nước để cho trăn uống và tắm khi nhiệt độ môi trường lên cao.

Những bò sát sống ở sa mạc hình như không cần uống nước. Vì có lẽ lượng nước trong thức ăn đủ đáp ứng nhu cầu nước của cơ thể chúng. Rùa cạn *Gopheus* ăn thực vật và trong bóng đái có tích trữ nước, nên có lẽ rùa không cần uống nước. Thằn lằn độc (loài thằn lằn duy nhất có nọc độc làm chết người) ở châu Mỹ, sống ở vùng khô, tắc kè, thằn lằn bóng có gốc đuôi rất to tích trữ mỡ. Khi thiếu nước, mỡ tích trữ trong gốc đuôi sẽ "giải phóng" nước để cung cấp nước cho cơ thể. Đó là một hình thức thích nghi của những loài bò sát này với nhu cầu nước trong điều kiện môi trường khô.

3.5. SINH SẢN CỦA BÒ SÁT

3.5.1. Sự sai khác sinh dục

Sự khác biệt bên ngoài giữa cá thể đực và cái ở nhiều loài bò sát thể hiện không thật rõ ràng, một số ít loài lưỡng tính. Ví dụ: loài rắn lục hải đảo *Bothrops insularis*, hiện còn sống trên một hòn đảo nhỏ có diện tích không đầy 3km² ở phía nam Braxin, nhìn bề ngoài không thể biết được đó là loài rắn lưỡng tính. Nhiều loài có đặc điểm sai khác sinh dục cố định.

– Sai khác về kích thước cơ thể:

Thông thường sự sai khác giữa cá thể đực và cá thể cái thể hiện ở *kích thước cơ thể*. Ở một số loài rắn, con đực thường lớn hơn con cái như rắn ráo (*Ptyas*), rắn rào (*Boiga*), rắn hổ mang (*Naja*), song nhiều loài

rắn, cá thể cái trưởng thành vì phải mang trứng hay mang con nên thường lớn hơn cá thể đực. Cũng có nhiều trường hợp, ở một số loài rắn khi còn non, cá thể đực có cỡ lớn hơn cá thể cái. Ví dụ: loài rắn sãi cổ đỏ (*Rhabdophis subminiatus*) rất thường gặp ở Việt Nam, lúc còn nhỏ cá thể đực lớn hơn cá thể cái cùng lứa đẻ, nhưng khi trưởng thành cá thể cái thường lớn hơn cá thể đực rõ ràng. Tuy nhiên ở những bò sát, con đực có tập tính đánh nhau vào thời kỳ sinh sản để tranh giành cá thể cái thường con đực phải to khoẻ. Vì thế cá thể đực ở các loài bò sát này lại lớn hơn cá thể cái, như ở một số loài thằn lằn, nhông, kỳ đà, như đã kể ở trên: rắn hổ mang (*Naja*), rắn rào (*Boiga*), rắn ráo (*Ptyas*), rắn hổ mây (*Pareas*),... Rắn leo cây thường (*Dendrelaphis pictus*) cá thể đực có mắt to hơn cá thể cái.

Rùa đực nước ngọt nhỏ hơn rùa cái. Rùa đầm lầy hoặc ba ba, con cái lớn gấp đôi con đực. Trái lại, cá thể cái rùa cạn và rùa biển nhỏ hơn cá thể đực cùng loài và cùng tuổi. Mai vích (*Chelonia mydas*) đực dài 97,6cm trong khi đó ở vích cái cùng tuổi chỉ dài khoảng 84,2cm. Nhiều loài thằn lằn đực có đầu lớn và đuôi dài hơn đầu và đuôi của thằn lằn cái. Gốc đuôi của con đực ở một số loài rắn, rùa, thằn lằn phình to là do có bộ phận giao cấu ẩn ở bên trong.

– Sai khác về hình dạng:

Sự khác biệt của cá thể đực và cái ở bò sát biểu hiện ở *hình thái bên ngoài*. Ở rùa cạn như rùa núi vàng (*Indotestudo elongata*) và nhiều loài rùa khác, yếm của rùa đực thường lõm, rãnh yếm sâu rộng, đuôi dài hơn và lỗ huyệt nằm ở vị trí xa gốc yếm hơn ở rùa cái. Chân trước của rùa đầm đực và vích đực có những vuốt dài để bám vào mai con cái khi chúng giao phối. Nhiều loài nhông ở con đực có mào ở đầu, lưng, đuôi và cổ, còn ở con cái hoặc không có, hoặc có thì nhỏ. Lỗ đùi của rắn liu điu (*Takydromus*) ở con đực lớn và tiết ra dịch vào mùa sinh sản, còn ở con cái thì nhỏ và không tiết dịch. Trước mõm tắc kè hoa (*Chamaeleon*) đực có một, hai, ba hoặc bốn sừng. Rắn mào (*Langaha nasuta*) ở Madagascar con đực có mào. Có thể căn cứ vào đặc điểm hình thái của gốc đuôi, số vảy đuôi, số vảy bụng và cơ quan giao cấu để phân biệt rắn đực, rắn cái. Rắn đực thường có gốc đuôi phình to, nơi chứa cơ quan giao cấu, số vảy ở mặt dưới đuôi ít hơn, vảy dưới đuôi dài hơn so với con cái.

Rắn leo cây thường (*Dendrelaphis pictus*) đực ở Việt Nam, rắn lục (*Vipera berus*) đực ở châu Âu, có mắt to hơn mắt rắn cái. Khi trưởng thành

một số loài rắn đực ở Xri Lanka xuất hiện nốt sần trên vảy cằm, trên mõm hoặc ở hai bên đầu. Các nốt sần này có vai trò xúc giác quan trọng.

Ở nhiều loài thằn lằn, nhìn bề ngoài hình như không thấy có sự sai khác giữa con đực và con cái. Nhưng nếu nghiên cứu kỹ các tính trạng giữa các cá thể hai giới tính sẽ thấy có những sai khác. Ví dụ: ở thạch sùng cụt (*Gehyra mutilata*) và thạch sùng đuôi sần (*Hemydactylus frenatus*) giữa hai giới tính có 4 tính trạng sai khác là: cá thể đực có chiều dài mõm – huyệt, chiều dài đuôi và khối lượng cơ thể luôn luôn lớn hơn cá thể cái, chỉ cá thể đực có từ 24 – 36 lỗ đùi ở thạch sùng đuôi sần và 31 – 41 lỗ đùi ở thạch sùng cụt (nguồn: Ngô Thái Lan, 2007).

Các cá thể đực của nhiều loài Nhông, Tắc kè, Thằn lằn có những lỗ đùi hoạt động tiết dịch vào mùa sinh sản, còn ở cá thể cái thường không có hoặc không rõ.

– Sai khác về màu sắc:

Màu sắc giữa cá thể đực khác cá thể cái ở bò sát không thể hiện rõ ràng. Rùa đực mắt đỏ. Nhông *Calotes* cái mắt nâu xám. Màu sắc con đực thay đổi tuỳ ý. Đôi khi con đực ở nhiều loài có màu đỏ rực rỡ với những vết đen. Một số trường hợp màu sắc của da chỉ thay đổi ở đầu, trường hợp khác lại ở toàn thân. Trong khi đó con cái chỉ có một màu. Rắn không có sự khác biệt giữa con đực và con cái. Ngoại lệ, ở Rắn hổ đất nâu (*Psammodynastes pulverulentus*) cái có màu đen, con đực có màu nâu hoặc đỏ nhạt. Rắn cây mào (*Langaha nasuta*) cái có thân xám nhạt điểm chấm sẫm, con đực có màu nâu, bụng và môi trên vàng sáng. Thường màu sắc ở bò sát hàng ngày có ý nghĩa ngụy trang. Trong mùa sinh sản, nhiều loài bò sát có những đặc điểm sai khác sinh dục tạm thời với màu sắc rực rỡ hơn ở cá thể đực mà được gọi là "bộ áo cưới". Vào mùa sinh dục, Nhông xanh (*Calotes versicolor*) đực có màu sắc rực rỡ hơn ở con cái. Vào mùa sinh sản, hai bên thân của tắc kè hoa đực đổi màu rực rỡ để tranh giành tắc kè cái. Rùa *Batagu baska* đực có "bộ áo cưới" đẹp. Rùa đầm (*Mauremys mutica (Clemmys gutlata)*) cái trên bộ áo cưới có đốm tròn lớn vàng sáng. Rùa tai đỏ (*Pseudemys scripta*) đực già mất đốm đỏ ở hai bên đầu, thân trở nên đen. Các cá thể đực nhiều loài bò sát vào mùa sinh sản thường dữ hơn cá thể cái.

Cá sấu đực và cái ít khác biệt nhau, chỉ có Cá sấu mõm dài (*Gavialis gangelicus*) ở Ấn Độ, Mianma, con đực có phần phụ ở đầu mõm, còn con cái không có.

3.5.2. Tập tính giao hoan ở bò sát

Vào mùa sinh sản nhiều loài bò sát thể hiện đặc tính sinh thái đặc trưng của *tập tính giao hoan*, thể hiện ở chỗ hai cá thể đực và cái biết đi tìm nhau.

Tiếng kêu ở một số bò sát cũng là đặc trưng của con cái và con đực. Thường tiếng kêu của con đực vào mùa sinh sản có ý nghĩa lôi cuốn con cái. Rùa đực kêu rít và bò theo con cái, cắn đầu con cái và lôi đi cho đến khi nào con cái hưng phấn lên mới thôi. Sau khi giao phối chúng rời nhau, rất ít khi con đực và cái ở cùng nhau trong khoảng thời gian dài.

Tiếng kêu của tắc kè (*Gekko*) là một biểu hiện sinh dục của con đực tìm kiếm con cái. Thường trước khi đi kiếm ăn vào lúc hoàng hôn hay đầu ban đêm tắc kè đực thường cất tiếng kêu báo hiệu tìm kiếm con cái.

Trong mùa sinh sản, *rắn đực hoạt động mạnh, tích cực tìm rắn cái*. Trong cuộc tìm đối tượng khác giới, nhiều loài thằn lằn, kỳ đà, cự đà, tắc kè hoa, cả sấu đực đánh nhau khá quyết liệt để tranh giành con cái. Sau khi giao đấu thắng lợi, nhiều loài thằn lằn, cự đà,... đực còn có những động tác nhún nhảy, cử động đầu trước con cái để khoe mẽ. Cự đà cái bò lại gần, lắc lư đầu như tỏ vẻ "thán phục" hoặc uốn cong lưng ưng chịu. Tập tính "giao chiến" của các con đực trong mùa sinh sản thể hiện rất đặc biệt ở rắn đuôi chuông (*Crotalus ruber*). Hai con đực cuốn lấy nhau, mổ nhau. Cuối cùng rắn đực nào thắng sẽ được giao phối với rắn cái. Tập tính sinh thái này thể hiện tính chọn lọc trong sinh sản, nhằm đảm bảo duy trì những cá thể đực khoẻ mạnh nhất có thể bảo tồn được giống nòi.

Cá sấu đực dùng chân trước bám chặt vào cổ cá sấu cái. Sau đó nó vặn người sang một bên, xoay xuống phía dưới thân con cái để giao phối.

Nhiều loài thằn lằn đực bò cạnh hoặc leo lên lưng con cái một lúc sau mới giao phối. Thằn lằn (*Lacerta agilis*) đực dùng mõm cắn vào cổ, gáy, cọ những lỗ dùi vào lưng, cắn đuôi, háng thằn lằn cái để kích thích con cái, sau đó mới giao phối. Thạch sùng (*Hemidactylus frenatus* (*Hemidactylus flaviridis*)) đực chạy xung quanh thạch sùng cái, thỉnh thoảng liếm hoặc lấy mõm chạm vào con cái, sau đó dùng răng ghim thạch sùng cái xuống để giao phối. Hiện tượng ghim cá thể cái lại để giao phối thường xảy ra ở các loài thằn lằn.

Thường ở các loài bò sát, cá thể đực tìm kiếm cá thể cái trong mùa sinh sản. Tuy vậy cũng có trường hợp ngược lại, cá thể cái tìm và khoe mẽ trước cá thể đực. Ví dụ: loài nhông (*Agama agama*) trong mùa sinh

sản, nhiều cá thể cái đến trước cá thể đực, chạy xung quanh và chìa lỗ huyệt cho con đực. Loài cự đà (*Chalarodon madagascariensis*) cũng biểu hiện tập tính sinh thái như vậy. Còn loài thằn lằn *Liocephalus inaguae* và *Liocephalus schreiberi* cái đứng trên hai chân sau, xoay thân để lỗ huyệt sát tới dương vật của thằn lằn đực.

Cuộc "*múa giao hoan*" còn mang tính chất thông báo cho con cái nhận biết và kích thích con cái trước khi giao phối. Ví dụ: cự đà *Anon* đực có nếp da cổ đỏ có tác dụng doạ nạt các con đực khác, đồng thời phô bày cho cự đà cái biết để xích gần lại nhau. Khi múa giao hoan, nhông xanh (*Calotes versicolor*) đực đứng thẳng lên hai chân sau, đầu lắc lư, miệng há ra ngậm lại nhịp nhàng, màu sắc thay đổi nhanh chóng.

Tập tính giao hoan của rắn cũng có những đặc trưng riêng. Nhiều loài rắn, trong đó có rắn ráo (*Ptyas korros*) có hiện tượng giao phối tập đoàn. Nhiều rắn tụ tập lại khá đông, cuộn lại thành búi, kêu rít đến khi hợp với con cái. Trong khi ghép đôi với con cái, nhiều cá thể đực và cái vẫn cuộn lấy nhau như là sự giao phối tập đoàn (theo Đinh Thị Phương Anh, 1994).

3.5.3. Kết quả thụ tinh ở bò sát

Thường một lần giao phối, ở nhiều loài bò sát đẻ trứng hay đẻ con đều được thụ tinh một lứa. Tuy nhiên ở một số loài hiệu quả của sự thụ tinh của một lần giao phối kéo dài trong nhiều lứa đẻ. Trong chăn nuôi bò sát đã gặp nhiều trường hợp như sau:

– Một rắn lục châu Phi (*Causus rhombeatus*) cái, sau khi giao phối đã được nuôi cách ly khỏi rắn đực. Rắn lục này đã đẻ 7 ổ trứng trong thời gian 7 tháng, từ tháng 4 đến tháng 10 năm 1973. Kết quả thụ tinh của 4 ổ trứng đầu lần lượt đạt tỷ lệ như sau: 100%, 100%, 67,7% và 55,5%, các ổ trứng thứ 5 đến thứ 7 không thụ tinh.

– Rắn sọi dẹp (*Leptodina*) cái đẻ một lứa con, sau khi nó đã được giao phối cách đó 5 năm.

– Rùa kim cương đen (*Malachemys centrata*) cái giao phối một lần, đẻ trong 4 năm liền. Lần đẻ cuối cùng cách thời gian giao phối 4 năm. Cụ thể kết quả thụ tinh như sau:

Năm thứ nhất : 124 trứng – thụ tinh 99,2%;

Năm thứ hai : 116 trứng – thụ tinh 96,6%;

Năm thứ ba : 130 trứng – thụ tinh 30,7%;

Năm thứ tư : 108 trứng – thụ tinh 3,7%.

– Mổ trăn (*Acrantophis madagascariensis*) cái ở Madagascar thấy các phôi phát triển không đều ở trong ống dẫn trứng của trăn cái, mà trăn cái này chỉ được giao phối một lần.

Như vậy, sau một lần giao phối đó, các tinh trùng vào ống dẫn trứng và lưu trú tại đó và lần lượt thụ tinh trứng ở các lứa tiếp theo. Những kết quả nghiên cứu khác cho biết, sau khi rắn giao phối, tinh trùng vào "túi chứa tinh" của rắn cái, khi trứng rụng, đi qua ống dẫn trứng được các tinh trùng này thụ tinh. Nghiên cứu chu kỳ sinh dục của rắn vùng ôn đới cho biết, sau khi giao phối khoảng 2 tháng, ở rắn cái mới có sự rụng trứng.

3.5.4. Mùa sinh sản

Mùa sinh sản của bò sát thay đổi theo vùng khí hậu. Trong vùng ôn đới, mùa sinh dục vào mùa nóng, còn ở vùng nhiệt đới vào mùa mưa.

Ở miền Bắc nước ta, mùa sinh dục của bò sát kéo dài từ mùa xuân (tháng 3) tới mùa thu (tháng 9).

Thời kỳ sinh dục thay đổi tuỳ loài và tuỳ theo địa phương. Ví dụ: rắn ráo (*Ptyas korros*) ở Quảng Đông (Trung Quốc) đẻ vào tháng 5 – tháng 6, ở Việt Nam đẻ vào tháng 6 – tháng 8, ở Java (Indonesia) đẻ vào tháng 8. Ba ba ở Trung Quốc đẻ từ tháng 6 – tháng 8, ở Việt Nam từ tháng 6 đến tháng 7.

Những bò sát sống trên núi cao có mùa sinh dục trong năm ngắn hơn ở vùng thấp.

3.5.5. Thời gian chửa

Các loài bò sát chửa, mang trứng đã thụ tinh trong ống dẫn trứng thay đổi từ vài tuần đến vài tháng tuỳ theo từng loài. Thời gian có chửa của bò sát đẻ trứng theo nguyên tắc không lâu bằng bò sát đẻ con.

3.5.6. Số lứa đẻ

Số lứa đẻ của bò sát thay đổi tuỳ vùng khí hậu. Hầu hết các loài bò sát ở vùng ôn đới chỉ đẻ một lứa trong một năm; ở vùng hàn đới có loài phải hai năm mới đẻ một lứa; còn ở vùng nhiệt đới số lứa đẻ thay đổi từ một đến bốn lứa trong một năm tuỳ theo mỗi loài. Ví dụ: một số loài rắn, cá sấu (*Crocodylus*), kỳ đà (*Varanus*) đẻ một lứa/năm. Nhiều loài thằn lằn như tắc kè (*Gekko*), thạch sùng (*Hemidactylus*), một số loài rùa như rùa đầm (*Mauremys*), rùa đầu to (*Platysternon*),... đẻ hai lứa/năm, mỗi

lứa hai trứng. Rắn ráo (*Ptyas korros*) đẻ bốn lứa/năm. Các loài rùa biển như vích (*Chelonia*), đồi mồi (*Eretmochelys*), rùa sông như ba ba trơn (*Pelodiscus*) ở Việt Nam đẻ 3 – 4 lứa/năm. Số lứa đẻ trong năm nhiều hoặc ít tuỳ thuộc vào điều kiện sống ở địa phương. Ví dụ: vích, tuỳ địa phương có thể đẻ 7 – 12 lứa mỗi năm.

Trong mùa đẻ trứng, nhiều loài bò sát không đẻ tập trung thành một vụ, mà thường đẻ từ 3 đến 6 vụ, có cá thể đẻ trước, có cá thể đẻ sau. Mùa đẻ trứng của một loài có thể kéo dài trong nhiều tháng, do đó các trứng nở cũng không cùng một thời gian. Thời gian của mùa đẻ trứng trong năm và số lứa đẻ trong năm còn tuỳ thuộc vào từng địa phương. Trong khi đó một số loài rắn đẻ tập trung thành một vụ, hiếm có trường hợp xảy ra hai vụ trong một năm.

3.5.7. Trứng và số lượng trứng

Hình dạng trứng bò sát rất khác nhau. Thường trứng nhiều loài bò sát có dạng tròn, như trứng của các loài ba ba, đồi mồi, vích, các loài rùa, tắc kè, thạch sùng; ở nhiều loài khác trứng có dạng bầu dục tròn hay dài như trứng của nhiều loài rắn, thằn lằn. Trứng có vỏ vôi (trứng ba ba, tắc kè, thạch sùng, nhiều loài rắn, đồi mồi, vích,...) thường có dạng tròn. Trứng của nhiều loài thằn lằn có vỏ dai. Trứng có vỏ dai thường có dạng bầu dục dài hoặc dạng hình trụ hai đầu tròn.

Kích thước trứng của bò sát thay đổi tuỳ loài và lớn hơn nhiều lần so với trứng ếch nhái. Trứng nhỏ nhất có đường kính 2 – 3mm của một vài loài thằn lằn, trứng lớn nhất là của cá sấu, rồng komodo, trăn, có đường kính 90 – 120mm. Cỡ lớn trung bình của trứng tăng dần theo kích thước cơ thể của các loài bò sát.

Số lượng trứng thay đổi tuỳ loài. Nói chung những bò sát ở cạn đẻ ít trứng hơn các loài sống ở nước. Nhiều loài đẻ 2 trứng trong một lứa, như tắc kè, thạch sùng, rùa đầm, rùa đầu to. Nhiều loài thằn lằn đẻ nhiều trứng hơn. Ô rô *Acanthosaura*, nhông *Calotes* thường đẻ 5 – 15 trứng. Rồng đất *Physignathus* đẻ 15 – 30 trứng. Kỳ đà: 17 – 35 trứng. Cá sấu: 25 – 60 trứng. Rắn rằn ri cóc đẻ khoảng 70 trứng. Rắn nước (*Xenochrophis flavipunctatus (Xenochrophis piscator)*) đẻ khoảng 85 trứng. Trăn mốc 100 trứng. Những loài rùa nước cũng đẻ nhiều trứng, như rùa kim cương, vích, bà tam, đồi mồi,... đẻ trên 100 trứng, có khi tới 150 trứng (bảng 3.5). Số trứng nhiều hình như có liên quan tới mức độ bảo vệ trứng và cỡ lớn của con vật.

Bảng 3.5. Số lượng trứng của một số loài bò sát thường gặp ở Việt Nam

TT	Tên loài	Số trứng	TT	Tên loài	Số trứng
1	Tắc kè – *Gecko*	2	15	Rắn ráo – *Ptyas korros*	5 – 13
2	Thạch sùng – *Hemidactylus*	2	16	Rắn ráo trâu – *Ptyas mucossa*	6 – 11
3	Ô rô – *Acanthosaura*	5 –15	17	Rắn cườm – *Chrysopelea*	10
4	Rồng đất – *Physignathus*	15 – 30	18	Rắn leo cây – *Dendrelaphis*	2 – 10
5	Kỳ đà – *Varanus*	17 – 35	19	Rắn bồng – *Enhydris*	3 – 13
6	Rắn giun – *Typhlops*	2 – 7	20	Rắn hoa cân – *Calliophis*	5
7	Rắn mòng – *Xenopeltis*	6 – 7	21	Rắn cạp nong – *Bungarus*	5 – 10
8	Rắn hai đầu đỏ – *Cylindrophis*	3 – 13	22	Rắn hổ mang – *Naja*	8 –23
9	Trăn mốc – *Python*	80 – 107	23	Hổ mang chúa – *Ophiophagus*	21 – 38
10	Rắn rằn ri cóc – *Acrochordus*	11 – 32	24	Rắn lục – *Cryptelytrops*	5 – 20
11	Rắn khuyết – *Lycodon*	3 – 7	25	Ba ba – *Trionyx*	20 – 30
12	Rắn khiếm – *Olidogan*	3 – 29	26	Vích – *Chelonia*	100 – 150
13	Rắn nước – *Xenochrophis*	8 – 87	27	Rùa da – *Dermachelys*	90 – 150
14	Rắn hoa cỏ – *Rhabdophis*	7 – 11	28	Cá sấu – *Crocodylus*	25 – 60

3.5.8. Đẻ con

Đa số bò sát đẻ trứng, nhưng cũng có một số loài rắn và thằn lằn đẻ con: Liu điu, rắn bồng, rắn ri cóc, rắn hai đầu, rắn leo cây, rắn hổ đất, rắn lục, một số loài thằn lằn như giống *Mabuya* đẻ con. Rắn bồng đẻ 3 – 13 con, đến đẻ 2 – 15 con. Rắn nước ngọt như rắn da cóc (*Acrochorus javanicus*) đẻ 70 – 72 con. Vài loài rắn nước khác đẻ tới 85 – 101 con. Thực ra hiện tượng đẻ con ở bò sát là đẻ trứng thai. Hiện tượng đẻ con, theo quy tắc, chỉ thấy ở những loài sống trong vùng có khí hậu mát, như ở vùng ôn đới và núi cao. Tuy nhiên ở Việt Nam, ngoài những loài rắn biển, có một số loài bò sát đẻ con. Ý nghĩa sinh học của hiện tượng đẻ trứng thai ở chỗ, trứng được ấp trong cơ thể mẹ có điều kiện nhiệt độ thuận lợi hơn nhiều so với bên ngoài. Con của các loài bò sát này phát triển nhờ chất dinh dưỡng có trong trứng, hoàn toàn không có liên quan gì đến sự cung cấp chất dinh dưỡng thẳng từ cơ thể mẹ như sự đẻ con ở thú. Vì vậy, đây là hiện tượng *mang tính chửa trứng đẻ con* (*ovoviviparity*) hay *đẻ trứng thai*. Tuy vậy có một vài loài thằn lằn đẻ con chính thức. Trong

trường hợp này, vỏ trứng tiêu giảm và màng nhung của trứng bám trực tiếp vào thành noãn quản và phôi hấp thụ chất dinh dưỡng từ cơ thể mẹ.

Từ đẻ trứng tới đẻ trứng thai ở bò sát có hàng loạt giai đoạn chuyển tiếp. Hiện tượng đó là do ở bò sát có thể kéo dài thời gian trứng lưu lại trong noãn quản, không đẻ vì điều kiện đẻ trứng không thuận lợi. Những điều kiện của môi trường tạo cho bò sát đẻ con như sau:

– Hoàn toàn ở nước: Rắn biển (Hydrophiinae), một số loài rắn nước *Amphiesma*,...

– Ở vùng khí hậu lạnh theo đới nằm ngang hay thẳng đứng của núi cao: các loài thằn lằn *Phrycocephalus*, *Lacerta*,...

– Sống ở trên mặt đất: Rắn lục *Vipera*,...

– Sống trên cây hay bụi cây: *Sciurus*, *Vipera*,...

Ngoài ra, đáng chú ý là ở một số loài thằn lằn có thể có hiện tượng trinh sinh (*Parthonoronesis*). Phân loài nhông cát (*Leiolepis belliana guttata*) phân bố chủ yếu ở bãi cát cây bụi thấp và bãi trồng phi lao, nghĩa địa, đất hoang ven biển miền Trung. Trong một quần thể, người ta đã bắt được 57 cá thể cái trưởng thành nhông sọc, nhưng chưa gặp cá thể đực. Trứng sinh ra vẫn phát triển bình thường và trong quần thể vẫn có các cá thể non. Như vậy các trứng nhông sọc sinh ra chưa được thụ tinh, cho nên có khả năng chúng là thằn lằn trinh sinh.

3.5.9. Nơi đẻ, bảo vệ và chăm sóc trứng

– Bò sát cũng như các loài chim, đẻ trứng ở những nơi kín:

Thường chúng đẻ trứng vào trong hốc đất tự nhiên, khe đá, kẽ ngách, hoặc con mẹ bới đất thành hốc để đẻ, như ở đồi mồi, vích và các loài rùa biển khác; sau khi đẻ trứng vào hốc, chúng lấp cát dấu đi. Những loài bò sát hoàn toàn ở nước (trừ rắn biển đẻ con ngay trong nước) cũng phải lên cạn để đẻ (rùa sông, ba ba, rùa biển, cá sấu).

Một số loài thằn lằn tìm nơi kín đáo, như khe đá, hốc cây, cũng có loài bới đất thành hốc đẻ trứng vào đó, nhưng không lấp cát. Trứng các loài tắc kè, thạch sùng sau khi đẻ dính ngay vào ổ, nhờ đó trứng không bị lăn ra khỏi ổ.

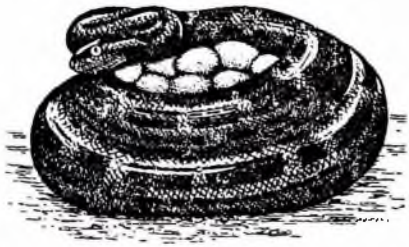
Các cá thể cái cùng loài trong một quần thể thường tìm đến một nơi để đẻ trứng vì nơi đó có những điều kiện nhiệt độ, ẩm độ,... thích hợp cho trứng của loài đó phát triển. Vì vậy người ta có thể tìm thấy nhiều trứng của một loài trên một khu vực hẹp, như trứng của đồi mồi, vích, ba ba, rắn, tắc kè, thạch sùng.

– Hiện tượng chăm sóc trứng thay đổi tuỳ loài:

Những loài đẻ trứng ở những nơi kín đáo, trong hang, hốc, con mẹ thường bỏ đi như tắc kè, thạch sùng, kỳ đà,... Những loài rùa biển sau khi đẻ xong biết bới cát vùi lấp dầy hố đẻ trứng rồi bỏ ra biển. Một số loài bò sát, như nhông xanh (*Calotes versicolor)* biết dùng đầu để xoá sạch những vết tích của hang chứa trứng. Cự đà (*Phrynosoma solare*) ở châu Mỹ biết gom trứng vào dưới bụng, xoay mình trong cát, để cát bọc lấy trứng. Sau đó dùng sức mạnh của hông để ấn sâu trứng vào trong cát. Hang đẻ trứng của rùa đào rất dài. Đôi khi gặp chỗ đất cứng rùa mẹ biết thải nước tiểu vào đất để đất mềm ra rồi tiếp tục đào cho đến khi thành ổ đẻ mới thôi. Lỗ cửa hang nhỏ, rùa mẹ còn biết cách dùng chân sau đẩy trứng vào hang. Có lẽ cá sấu là loài bò sát biết làm tổ đạt trình độ cao nhất. Cá sấu (*Crocodylus porosus*) làm tổ bằng rác và cành cây ở bờ đầm, rồi đào một cái hố cách tổ 1m, nằm trong đó canh trứng, thỉnh thoảng quẫy đuôi cho nước bắn lên tổ. Rồng đất đào hố nhỏ trong cát, đẻ trứng, phủ cát che kín rồi nấp ở gần ổ trứng để canh.

Một số loài bò sát, như rắn khuyết (*Lycodon*), rắn ráo ngọc (*Boiga jaspidea*), kỳ đà (*Varanus niloticus*), thằn lằn chân ngắn (*Lygosoma sanctum*),... đã tìm đến tổ mối để đẻ trứng. Trong tổ mối có đủ nhiệt độ, ẩm độ ổn định và khi con non nở ra đã có sẵn mối làm thức ăn.

Một số loài bò sát ấp trứng thực sự. Trăn, rắn hổ mang, rắn cạp nong, rắn cạp nia,... sau khi đẻ, lấy thân cuốn tròn đám trứng để ủ (hình 3.12). Đặc biệt rắn hổ chúa (*Ophiophagus hannah*) cái đẻ 20 – 40 trứng trên một đám lá cây khô và nằm ấp, còn rắn đực nằm cạnh gần đó. Thằn lằn tốt mã (*Pleotiodon*) chăm sóc trứng chu đáo hơn, biết sắp xếp lại trứng, đảo trứng, thỉnh thoảng phơi thân ra nắng để lấy nhiệt truyền cho trứng và bảo vệ con non mới nở. Rắn sọc dưa (*Coelognathus radiatus*) cái và đực biết thay nhau rời tổ để phơi nắng tích nhiệt vào cơ thể rồi thay nhau vào ổ ủ trứng tới khi nở.



Hình 3.12. Trăn (*Python*) đang ấp trứng (Theo Angel).

Tóm lại, bản năng chăm sóc trứng ở bò sát so với lưỡng cư đã phát triển hơn nhiều, nhưng vẫn còn ở mức độ thấp, chưa gắn bó giữa mẹ và trứng. Vì vậy, ở một số loài bò sát, thằn lằn, thạch sùng,... lại rất vụng về,

không biết chăm sóc ổ trứng, mà ngay khi con vừa nở cũng không chăm sóc và bảo vệ, thậm chí còn ăn con như ăn một loại mồi bình thường.

3.5.10. Thời gian ấp trứng

Số ngày phôi ở trong trứng phát triển thành bò sát non từ 30 đến 120 ngày tuỳ theo từng loài. Vài loài thằn lằn cần khoảng 30 ngày để trứng nở; rồng đất cần 60 – 65 ngày; tắc kè trên 100 ngày. Đa số trứng rắn nở sau 60 – 85 ngày. Các loài rùa trứng nở sau 30 – 60 ngày. Thằn lằn đầu mỏ (*Sphenodon punctata*) phải mất 15 tháng trứng mới nở.

Trứng bò sát phát triển bình thường ở nhiệt độ 37 – 38°C. Trong điều kiện nhiệt độ thấp hơn 25°C hay cao hơn 40°C trứng bị hỏng, phôi không phát triển được.

3.5.11. Sự sinh trưởng

Bò sát con mới nở hay mới đẻ ra lớn rất nhanh, nhưng đạt tới tuổi thành thục thường rất chậm. Nhông (*Rhynocephalus*) lớn nhanh nhất, trong 4 tuần đầu đã dài khoảng 24cm. Cự đà (*Golaphylus collaris*) tuần đầu tiên lớn được 7cm. Những loài bò sát này trong vòng 8 tuần đầu đã lớn gấp đôi so với khi mới nở. Sau đó tốc độ tăng trưởng của chúng chậm dần lại.

Sự tăng trưởng của rùa rất chậm. Rùa tai đỏ (*Pseudemys scripta*) khi nở đã có mai dài 25 – 28mm. Sau 2 – 3 năm, mai rùa chỉ phát triển tới 75mm. Sau đó mỗi năm mai rùa chỉ còn phát triển khoảng 15mm.

Rắn ráo (*Ptyas korros*) sơ sinh có kích thước trung bình (243 ± 7,8)mm và khối lượng trung bình (43,1 ± 4,1)g, ra khỏi vỏ đã bò đi nhanh nhẹn. Sau 24 giờ, nếu thời tiết thuận lợi chúng đã leo lên cây phơi nắng giống như bố mẹ. Tốc độ gia tăng chiều dài của rắn ráo giảm dần từ năm thứ nhất đến năm thứ tư: Năm tuổi thứ nhất chiều dài thân gia tăng 29 – 33mm/năm ở cá thể đực và 27 – 28mm/năm ở cá thể cái; đến năm thứ tư chỉ còn 21 – 25mm/năm ở con đực và 21mm/năm ở con cái. Sự tăng trưởng của rắn ráo thay đổi theo mùa: tăng trưởng mạnh nhất vào tháng 7 và chậm nhất vào tháng 2 (theo Đinh Thị Phương Anh).

Rắn hổ mang (*Naja naja*) non nuôi hết 12 tháng tuổi có chiều dài cơ thể trung bình (648 ± 47)mm, hết 24 tháng tuổi là (820 ± 30)mm. Rắn hổ mang tăng trưởng chiều dài cơ thể liên tục, nhưng chậm nhất vào tháng 2.

Cá sấu (*Crocodylus*) mới nở dài khoảng 20cm, sau một năm dài 67cm, sau 2 năm chiều dài thân đã đạt được 120cm. Cá sấu đực 6 tuổi

dài 180 – 250cm, cá sấu cái cùng tuổi dài 160 – 180cm. Cá sấu đực 9 tuổi dài 300cm.

Tốc độ lớn của một số loài rắn như ở bảng 3.6 và trăn ở bảng 3.7:

Bảng 3.6. Chiều dài thân (cm) của một số loài rắn theo tuổi
(Theo Trần Kiên,1983)

Tên loài	Mới nở	Năm I	Năm II	Năm III
Rắn sọc dài (*Elaphe longisima*)	23 – 25	35		
Rắn nước khoang cổ (*Natrix natrix*)	15 – 21	23 – 30	42	52
Rắn nước hổ lục (*Natrix viperinus*)	17 – 18	22		
Rắn nước xanh vàng (*Coluber jugularis*)	22 – 24	31	47	
Rắn lục atpic (*Vipera aspic*)	18 – 24	23 – 25	28 – 31	37 – 40

Trong lúc lớn, các loài bò sát có hiện tượng lột da được gọi là lột xác, mặc dù hiện tượng này còn liên quan tới tình trạng thức ăn, ẩm độ và nhiệt độ. Rắn non lột xác trong năm nhiều hơn rắn trưởng thành. Rắn hổ mang non năm đầu lột xác hơn 9 lần; năm thứ hai khoảng 8 lần. Trong năm, rắn lột xác nhiều vào các tháng từ tháng 4 đến tháng 8 và tháng 11. Trong thời kỳ trú đông, rắn lột xác ít hơn.

Bảng 3.7. Tốc độ lớn của trăn

Tuổi	Chiều dài thân (cm)	Tốc độ lớn/năm (cm)
Mới nở	60	
Tuổi 1	150	90
Tuổi 2	200	50
Tuổi 3	250	50
Tuổi 4	290	40
Tuổi 5	330	40

Chu kỳ lột xác của rắn ráo cũng giảm dần từ tuổi năm thứ nhất đến năm thứ tư. Trong năm, mùa trú đông rắn ít lột xác. Mùa hoạt động, rắn lột xác nhiều lần nhất vào các tháng 4, 8, 9, 10, tức là sát trước và sau mùa sinh sản.

3.5.12. Tuổi thành thục sinh dục

Tuổi thành thục sinh dục có ý nghĩa đối với cấu trúc quần thể: Cấu trúc tuổi và tỷ lệ giới tính. Nhiều loài rắn tuổi thành thục sinh dục của cá thể dực khác cá thể cái: Rắn dực thành thục vào 2 – 4 tuổi năm, rắn cái 4 – 6 năm. Rắn hổ mây gờ (*Pareas carinatus*) trưởng thành sinh dục

sớm hơn, vào 11 tháng tuổi. Rắn hoa cỏ nhỏ (*Rhabdophis subminiatus*) 13 tháng tuổi. Rắn hổ trâu (*Ptyas mucosa*) 20 tháng tuổi.

Tuổi thành thục sinh dục của rùa thường muộn, từ 2 đến 5 năm, đôi khi tới 10 năm. Rùa tai đỏ (*Pseudemys scripta*) đực từ 2 đến 6 năm, rùa cái từ 5 đến 10 năm. Rùa đầm (*Mauremys mutica*) đực từ 6 đến 8 năm, rùa cái từ 15 đến 20 năm. Cá sấu Mỹ (*Alligator*) đến 8 tuổi mới trưởng thành sinh dục.

Nhiều loài thằn lằn thành thục sinh dục sau một năm tuổi (tắc kè, thạch sùng, thằn lằn bóng,...).

3.5.13. Tuổi thọ

Tuổi thọ cũng có ý nghĩa đối với cấu trúc quần thể bò sát. Tuổi thọ của bò sát tương đối cao. Những loài ở miền ôn đới có ngủ đông có tuổi thọ thường cao hơn những loài ở miền nhiệt đới quanh năm hoạt động. Việc xác định tuổi thọ của các động vật hoang dã, trong đó có bò sát là rất khó. Những dẫn liệu về tuổi thọ của bò sát chỉ có tính tương đối vì những dẫn liệu đó thu được trong điều kiện nuôi hoặc có điều kiện quan sát thuận lợi, liên tục. Thường những cá thể trong điều kiện nuôi có tuổi thọ cao hơn những cá thể của cùng loài đó sống trong tự nhiên.

Bò sát sống được khá lâu, nhất là rùa. Tuổi thọ của rùa trong một số trường hợp trong điều kiện nuôi vượt quá 100 năm, có trường hợp lên đến 152 năm. Có một số rùa hộp châu Mỹ, trong điều kiện tự nhiên, sống tới 120 năm. Có loài rùa (*Testudo*) sống tròn 100 năm. Có lẽ rùa sống trong nước có tuổi thấp hơn. Có loài rùa biển nuôi trong bể kính sống 33 năm. Rắn có thể sống được 20 năm nếu được nuôi chu đáo. Thằn lằn không thọ bằng rắn, nhưng trong điều kiện nuôi một số thằn lằn có thể sống trên 50 năm. Rắn có kích thước lớn có thể sống tới 40 năm hay hơn. Tất nhiên trong điều kiện thiên nhiên, tuổi thọ của bò sát giảm nhiều.

Dưới đây là tuổi thọ của một số loài bò sát nuôi:

- Rùa voi (*Testudo elephantopus*) 20 năm;
- Rùa vàng (*Testudo sumetrel*) 152 năm;
- Rùa hộp (*Terrapene carolina*) 123 năm;
- Rùa đầm châu Âu (*Emys orbicularis*) 120 năm;
- Thằn lằn không chân (*Anguis fragilis*) 54 năm;
- Rùa biển đầu to (*Caretta caretta*) 33 năm;
- Rắn hổ mang trắng đen (*Naja melanoleuca*) 29 năm;

- Ba ba (*Trionyx triunguis*) 25 năm;
- Trăn gấm (*Python reticulatus*) 21 năm;
- Thằn lằn độc (*Heloderme suspectum*) 20 năm;
- Rắn hổ lục (*Deinagkistrodon piscivorus*) 20 năm;
- Trăn mốc (*Python molurus*) 19 năm;
- Rắn hổ mang (*Naja naja*) 12 năm;
- Rắn nước (*Xenochrophys flavipunctatus*) 8 năm;
- Rắn lục cườm (*Protobothrops mucrosquamatus*) 7 năm;
- Kỳ đà (*Varanus varius*) 7 năm;
- Rồng đất (*Physignathus cocincinus*) 6 năm;
- Rắn cạp nia (*Bungarus candidus*) 5 năm.

Có giả thiết cho rằng Rùa mai mềm lớn (*Rafetus*) đang sống ở Hồ Hoàn Kiếm (Hà Nội) có thể đã sống được trên 200 năm.

3.6. MỐI QUAN HỆ CỦA BÒ SÁT TRONG QUẦN XÃ SINH VẬT

3.6.1. Quan hệ giữa các cá thể cùng loài

Nhiều cá thể bò sát cùng loài có thể tập trung ở một nơi có điều kiện sống thuận lợi, như những nơi có nhiều thức ăn, có nhiệt độ, ánh sáng thích hợp. Tuy nhiên đấy là những tập đoàn ngẫu nhiên không có tính xã hội. Thạch sùng tập hợp thành đàn để bắt côn trùng. Rắn giun tập hợp ở ổ mối, nơi có nhiều thức ăn là mối và trứng mối. Mùa đông, tắc kè, rắn trú trong hốc từng đàn 5 – 10 con, ở miền ôn đới có tới hàng trăm con. Rắn cạp nong ẩn trong hốc 20 – 30 con. "Búi" rắn gần nhau, dựa vào nhau để giảm sự thoát hơi nước chung của cả tập đoàn và giữ nhiệt cho nhau. Vào mùa sinh sản hàng đàn đổi mồi bò lên bãi cát đẻ trứng. Rắn ráo tập hợp nhiều con để giao hoan.

3.6.2. Vùng sống

Nơi sống của bò sát là nơi ở, nơi trú ẩn của một loài hoặc của nhiều loài khác nhau. Đấy là một khu vực bảo vệ trong mùa sinh sản của cá thể hay một khu vực có nhiều cá thể của nhiều loài bò sát sống chung để tìm mồi. Khu vực đó được gọi là vùng sống. Tại đây hàng ngày xảy ra mọi mối quan hệ trong đời sống của các cá thể trong cùng một loài hoặc của các loài bò sát khác nhau cùng sống chung.

Một số loài thằn lằn và rùa có hiện tượng chiếm cứ nơi ở nhất định mà diện tích thay đổi tuỳ loài. Đem đi xa nơi ở đó, chúng sẽ trở về nơi

cũ. Diện tích vùng sống của bò sát thay đổi theo tính chất thức ăn và môi trường sống của chúng. Những loài bò sát rình mồi nhỏ có vùng sống hẹp, những loài tích cực tìm kiếm mồi như cá sấu, rắn nước,... phải hoạt động trong phạm vi rộng. Các loài bò sát ăn động vật cần đi xa hơn để kiếm mồi, các loài ăn thực vật thì có thể tìm kiếm mồi ở nơi gần. Những loài bò sát sống ở sa mạc, môi trường trống trải, nguồn thức ăn hiếm và rải rác, nên vùng sống của chúng phải rộng hơn nhiều. Các loài hoạt động về đêm có vùng sống rộng hơn vùng sống của các bò sát hoạt động ngày.

Vùng sống còn thay đổi giữa cá thể đực và cái. Cá thể đực hoạt động trong phạm vi rộng hơn cá thể cái. Nơi ở thuộc về một con đực sống kèm với một hay nhiều con cái và con non. Con đực, chủ nhân của khu vực chiếm cứ đó tìm mọi cách xua đuổi các con đực khác cùng loài ra khỏi khu vực chiếm cứ bằng nhiều hình thức như doạ nạt bằng màu sắc, điệu bộ, tiếng kêu,... hoặc chọi nhau. Tiếng kêu của tắc kè là tín hiệu thông báo vùng sống đã có chủ nhân. Cự đà xanh (*Apolis carolinensis*) đực "chủ nhà" gặp cá thể khác đi vào khu vực bảo vệ, lập tức nó phình túi cổ, nâng lên hạ xuống nhịp nhàng phần thân trước và phần thân sau. Đối phương cũng làm những động tác như vậy. Nếu không con nào chịu con nào, hai con sẽ giao chiến để phân thắng bại. Thường "chủ nhà" là kẻ chiến thắng. Cự đà mào biển (*Amblyrhynchus cristatus*) sống theo đơn vị "gia đình" ở dọc bờ đảo Galapagos. Các cá thể trong gia đình tạo thành bầy đông tới 75 cá thể. Cự đà đực già thường lớn nhất, chiếm chỗ ở giữa bầy. Bầy nọ cách bầy kia 1,5 đến 3m. Các cá thể của bầy này không xâm phạm nơi sống của bầy kia. Nếu có sự xâm phạm lẫn nhau sẽ xảy ra đánh nhau. Thằn lằn (*Lacerta*) đánh nhau dữ dội để bảo vệ khu vực sống. Trong cuộc ẩu đả đó có khi gây nên những thương tích đáng kể cho đối phương. Tính đe doạ và đánh nhau ở thằn lằn dẫn đến việc hình thành "đẳng cấp". Con đực khoẻ nhất có ưu thế đối với cả đàn. Hiện tượng này có ý nghĩa sinh học về chọn lọc tự nhiên và chọn lọc giới tính đã được Darwin đề cập tới 140 năm trước đây.

Một tập hợp cá thể như trên cũng có khi dẫn đến sự thành hình một "trật tự xã hội" nhất định. Con đực khoẻ mạnh nhất khống chế các con khác. Con yếu lại bắt nạt con yếu hơn. Ý nghĩa sinh học của tập hợp có trật tự này là đảm bảo cho chủng quần không gia tăng đến mức gây hại cho loài và con đực khoẻ nhất sẽ có nhiều khả năng di truyền dòng giống hơn các con khác. Tuy nhiên ý nghĩa của tập đoàn bò sát chưa thật rõ ràng như các chủng quần chim, thú.

Nơi sống của thằn lằn thường nhỏ hẹp. Thằn lằn tốt mã (*Eumeces fasciatus*) chỉ quanh quẩn trong một "lãnh thổ" khoảng 190m^2. Thằn lằn ngón viền (*Acanthodactylus*) có nơi sống rộng khoảng 40m^2 quanh hang tổ của nó. Khi mang chúng xa phạm vi đó, thằn lằn này có thể bị bỡ ngỡ, lạc đường.

Rùa hộp (*Terrapene*) sống trong rừng hình như có phân định ranh giới vùng sống của từng cá thể, khoảng 1ha.

Phạm vi "lãnh thổ" vùng sống của một số loài bò sát như sau:

Rùa nịt sọc đỏ (*Thammophis atrialis*)	0,8 – 1,2ha
Rùa nịt Butter (*Thammophis butteri*)	0,8 – 1,2ha
Rùa nịt dải (*Thammophis sauritus*)	0,8 – 1,2ha
Rắn lục đuôi kêu (*Crotatus ciridus*)	10ha
Rắn lục atpic (*Vipera aspic*)	2 – 30m^2
Kỳ đà (*Varanus griseus*)	200 – 5.500m^2
Nhông đuôi gai (*Uromastrix acanthinurus*)	4 – 5ha
Cự đà đuôi gai (*Sceloporus gractosus*)	3.500 – 5.500m^2
Rùa gophe (*Gopherua agassizi*)	4 – 40ha
Rùa hộp (*Terrapene carolina*)	1ha.

3.6.3. Vai trò của bò sát trong quần xã sinh vật

Bò sát cũng như các loài động vật, thực vật khác là một mắt xích trong mạng lưới thức ăn trong quần xã sinh vật. Theo tính chất thức ăn như đã trình bày ở trên, một loài bò sát có thể là sinh vật tiêu thụ cấp I (bò sát ăn thực vật) hay là sinh vật tiêu thụ cấp II, III,... (bò sát ăn động vật hay ăn tạp). Đến lượt mình, bò sát là thức ăn của nhiều loài động vật khác. Như vậy, trong quần xã, bò sát vừa là kẻ thù, vừa là con mồi của nhiều động vật khác. Chúng có nhiều kẻ thù. Các loài bò sát trong lịch sử tiến hoá đã hình thành những thích nghi sinh thái để tự vệ và tấn công, giữ cân bằng sinh thái trong quần xã.

Bò sát tiêu diệt những loài gây hại và cả những loài có lợi.

Là động vật ăn thịt, nhiều loài bò sát tiêu diệt số lượng lớn côn trùng, chuột phá hoại nông nghiệp. Nếu vì lý do nào đó, số lượng các loài bò sát đó giảm xuống quá mức giới hạn, theo quy luật, số lượng đàn chuột, côn trùng tại địa phương gia tăng nhanh chóng, gây những tổn thất nghiêm trọng cho cây trồng và cho mùa màng.

Trong chuỗi thức ăn trong quần xã, bò sát làm hại cây trồng, vật nuôi và những động, thực vật hữu ích. Kỳ đà ăn cá, rắn nước ăn ếch

nhái là những động vật tiêu diệt côn trùng. Cá sấu, trăn bắt các loài thú và gây nguy hại cho con người. Nhiều loài bò sát (rắn, thằn lằn, rùa) mang ve, bét trên thân có thể truyền một số bệnh dịch nguy hiểm không kém chuột. Ba ba (*Trionyx*) mang mầm bệnh lepto truyền sang người.

Nhưng tai hại nhất là các loài rắn độc. Theo thống kê, trên toàn thế giới có khoảng 300 loài rắn độc (bao gồm khoảng 50 loài rắn biển). Trong mối quan hệ giữa các sinh vật trong quần xã, rắn độc không chỉ gây hại cho các động vật hoang dã mà gây hại đáng kể cho con người. Rắn độc phân bố tập trung ở vùng nhiệt đới. Hàng năm rắn độc gây tử vong cho hàng nghìn người.

Bò sát cũng có nhiều kẻ thù:

Hàng ngày nhiều loài bò sát bị các loài thú, chim và cả các loài bò sát khác lớn hơn đe doạ, ăn thịt. Nhưng kẻ thù lớn nhất của các loài bò sát, đặc biệt các loài có ý nghĩa kinh tế lớn, là con người. Con người đã khai thác, săn bắt bò sát dẫn đến suy giảm nghiêm trọng số lượng bò sát ở nhiều khu vực.

Ở Việt Nam, nhóm bò sát ăn thịt các loài bò sát khác đáng chú ý có rắn hai đầu (*Cylindrophis ruffus*), các loài thuộc rắn khuyết (*Lycodon*), rắn hổ đất nâu (*Psammodynastes pulverullentus*), rắn cườm (*Chrysopelea arnata*), rắn roi mõm nhọn (*Ahaetulla nasuta*), rắn leo mắt (*Dendrelaphis subocularis*), rắn rào đốm (*Boiga dendrophila*), rắn lá khô đốm nhỏ (*Calliophis maculiceps*), rắn cạp nong (*Bungarus fasciatus*), rắn cạp nia (*Bungaus candidus*), rắn hổ mang chúa (*Ophiophagus hannah*)....

Các loài rắn ăn thằn lằn thường sống chung trong một sinh cảnh với con mồi. Các loài rắn hổ mang, rắn hổ mang chúa, rắn cạp nong chuyên ăn các loài rắn và thằn lằn sống trên mặt đất. Rắn lá xanh, rắn lục cườm, rắn rào đốm, rắn khuyết, rắn lá mũi, rắn roi mắt phụ, rắn hổ đất.... có thể leo cây bắt những loài bò sát nhỏ sống trên cây. Những loài rắn hai đầu, rắn khiếm, rắn mống, rắn hai đầu đỏ, rắn hoa cân ăn các loài thằn lằn nhỏ. Rắn hoa cân tìm bắt rắn hai đầu hoa ăn thịt. Rắn khiếm vạch là con mồi của rắn hai đầu. Rùa ăn rắn (*Chehydra serpentina*) ở Canada, rùa kim cương đen (*Macroclemys lemminski*) ăn rắn. Tắc kè, thạch sùng hay bắt đuôi nhau, đuôi của con bị tấn công đứt, chúng ăn luôn cái đuôi đó.

Nhiều loài bò sát, đặc biệt là các loài rắn thường bắt chim, ăn trứng chim. Đồng thời nhiều loài chim lại là kẻ thù, tìm bắt bò sát ăn thịt. Các loài chim ăn thịt như đại bàng, ưng, diều, ó, cắt, cú thường tìm thằn lằn

và rắn ăn thịt. Đặc biệt chim ưng ăn rắn (*Gypogeramus serpenlarrius*) ở châu Phi có những thích nghi quan trọng để chuyên bắt rắn, kể cả rắn độc. Nhiều loài chim biển bắt rắn biển khi chúng ngoi lên mặt nước. Diều hâu nâu bắt rùa ăn thịt. Để đập vỡ mai rùa, diều hâu tha rùa lên cao, rồi thả xuống đất. Hành động này lặp đi lặp lại nhiều lần, cho đến khi mai rùa vỡ ra từng mảnh, khi đó diều hâu mới rỉa thịt.

Các loài thú ăn thịt thuộc họ cầy, chồn thường ăn thằn lằn và rắn, như Chồn vàng (*Martes flavigula*), Lửng chó (*Nyctereutes procyonoides*), Lửng lợn (*Arclonyx collaris*), Cầy hương (*Viverricula indica*), Cầy vòi mốc (*Paguma larvata*), Cầy lỏn (*Herpestes*). Những khu vực có nhiều rắn độc gây hại cho dân địa phương người ta đã áp dụng phương pháp đấu tranh sinh học dùng Cầy lỏn để tiêu diệt rắn đạt kết quả tốt.

Những loài động vật ký sinh (nội ký sinh và ngoại ký sinh) cũng là kẻ thù của bò sát. Trong chăn nuôi trăn, rắn độc để lấy nọc, chúng thường bị bệnh do các ký sinh trùng, các loài ve, bét, rận, nhiều khi gây tử vong nhiều rắn, trăn. Dưới đây là một vài ví dụ về nội ký sinh ở một số loài bò sát ở Việt Nam.

Rắn bị nhiễm nhiều loài ký sinh trùng. Các loài rắn ráo (*Ptyas*), rắn nước (*Xenochrophis*), rắn cạp nong (*Bungarus*), rắn hổ mang (*Naja*), rắn mống (*Xenopeltis*) ở Việt Nam thường bị nhiễm sán lá (*Trematoda*), giun tròn (*Nematoda*), sán dây (*Cestoda*), chân khớp (*Arthrropoda*), giun đầu gai (*Acanthocephala*) (theo Nguyễn Thị Lê, 1995).

Rắn hổ mang (*Naja atra*) nhiễm 4 loài sán lá (Trematoda): *Paurophillum simplexus, Encyclomerta asymmetrica, Ommatobrephus lobatum, Echinochamus.*

Ở kỳ đà (*Varanus nebulosus* và *Varanus salvator*) Việt Nam đã phát hiện ra 28 loài ký sinh trùng, trong đó giun tròn (Nematoda) có 9 loài, sán dây (Cestoda) 6 loài, sán lá (Trematoda) 8 loài, giun đầu gai (Acanthocephala) 2 loài và 3 loài chân khớp (Arthropoda) (theo Nguyễn Thị Lê, 2003).

Nhông xanh (*Calotes mystaceus*) bị nhiễm 6 loài giun tròn ký sinh ở các bộ phận của cơ quan tiêu hoá: ruột, manh tràng, gan và phổi.

3.7. NHỮNG THÍCH NGHI TỰ VỆ VÀ TẤN CÔNG

Tiến bộ hơn lưỡng cư, một số bò sát có cơ quan tấn công tích cực, nhưng chúng có nhiều kẻ thù. Đời sống của bò sát luôn luôn bị đe doạ. Chúng phải tự vệ để sống và tồn tại. Nhiều loài bò sát có phản ứng tự vệ "*đối đầu*" và cả chủ động tấn công kẻ thù. Hình thức tự vệ và tấn công của bò sát thể hiện ở dưới các dạng chủ yếu sau:

– *Phương thức ẩn nấp, chạy trốn:* là cách đơn giản nhất khi cần tự vệ của nhiều loài bò sát (thằn lằn, rắn), kể cả những loài có nọc độc. Rùa đầm, rắn nước khi gặp nguy hiểm, lội ngay xuống nước, chìm sâu xuống bùn. Những loài sống trên mặt đất, khi phát hiện ra nguy hiểm, chúng rúc vào khe, hốc, bụi rậm, nằm im tại đó cho đến khi cảm thấy an toàn.

– *Phương thức ngụy trang:* là cách tự vệ đặc sắc của bò sát. Bò sát có phương thức ngụy trang chủ yếu sau đây:

Màu sắc ngụy trang và *"vân hoa"*: Nhiều loài rắn, thằn lằn có màu sắc giống với màu môi trường. Loài sống ở bùn, như rắn liu điu, thân có màu chì. Loài sống trên cây có màu lục (rắn lục, rồng đất, rắn lá xanh). Loài ở trên thân cây, như tắc kè, ô rô, nhông cánh, thân có màu vỏ cây. Nhiều loài bò sát có khả năng thay đổi màu sắc thích hợp với màu sắc của môi trường xung quanh, điển hình là tắc kè hoa (*Chamaeleon*), nhông *Calotes*. Những loài này sống chủ yếu trên cây. Nhông có thể thay đổi màu, khi nó ở trên cây có màu nâu, lục hoặc vàng, khi nó xuống đất để chuyển từ cây này sang cây khác lại có màu vàng. Tắc kè hoa có khả năng thay đổi màu nhanh chóng và độc đáo, chỉ trong giây lát, màu ở thân có thể đổi từ trắng sang vàng, da cam, từ xanh lá cây sang tím, nâu thẫm, đen. Sự thay đổi màu sắc của loài này tuỳ thuộc vào sự thay đổi nhiệt độ, ánh sáng, ẩm độ, đói, khát, bị kích thích hoặc sợ hãi. Những loài rắn sống trong bụi cây, bãi cỏ thường có những hoa văn trên thân để dễ lẫn vào cỏ. Thằn lằn sống trên sa mạc hoặc trên bãi cát thường có màu đốm hoa giống với màu cát. Có loài có thân hình dạng giống sự vật xung quanh. Rắn dây (*Ahaetulla*) có màu sắc và vân trên thân giống dây leo trên cành cây. Một số loài rùa ở đầm có mai phủ rong, rêu làm kẻ thù không phát hiện được khi chúng bơi dưới nước.

Một số khác còn có màu sắc doạ nạt. Vài loài thằn lằn và rắn có thể phơi những phần cơ thể sặc sỡ để đe doạ kẻ thù. Chúng có thể há to miệng nếu miệng có màu đỏ hay xanh, hoặc phình rộng mảng da hai bên có để làm lộ phần trước thân rực rỡ giữa đám vảy.

Hình dạng ngụy trang: Rắn hai đầu đỏ (*Cylindrophis ruffus*) và rắn giun (*Typhlops*) có đầu, đuôi rất giống nhau. Nhiều loài rắn lành có hình dạng giả rắn độc làm cho kẻ thù lưỡng lự không dám tấn công. Ở Việt Nam có hai loài rắn giả cạp nia, thực ra là rắn lành. Rắn giả rắn san hô (*Erythrolamprus aesculapii*) lành có hình dạng giống rắn san hô (*Micrurus fulvus*) độc phân bố ở biển Braxin, chỉ có khác ở điểm: thân

rắn giả rắn san hô có khoanh vàng viền đen, còn thân rắn san hô có khoanh đen viền vàng.

Dạng ngụy trang bắt chước: Rắn hai đầu đỏ (*Cylindrophis ruffus*) ở Việt Nam, đông Ấn Độ, Xri Lanka là rắn lành, khi bị nguy hiểm có thể cong đuôi để lộ phần dưới đuôi đỏ tươi như rắn lá khô (*Sinomicrurus*) và rắn tuyến (*Malicora intestinalis*) là những rắn độc, khi gặp nguy hiểm cũng có tư thế cong đuôi để đe doạ kẻ thù. Rắn hổ xiên (*Pseudoxenodon inornatus*) là rắn lành có thể dựng đứng phần thân trước, bạnh cổ, phun phì phì như rắn ráo trâu (*Ptyas mucosus*) là rắn độc.

– Màu sắc đe doạ:

Nhiều loài rắn, thằn lằn có hình dạng kỳ dị và màu sắc biến đổi làm kẻ thù khiếp sợ. Như nhông cát (*Leiolepis*) sống ở bãi cát ven biển miền Trung và miền Nam nước ta khi gặp nguy hiểm nó xẹp bụng xuống cát, làm nổi những vạch đen lơ và đa cam sặc sỡ ở hai bên thân, nhìn rất sợ. Nhông xanh (*Calotes versicolor*) phân bố ở miền trung du và miền núi nước ta, khi giận dữ có thể bạnh cổ ra rất lớn để lộ da cổ màu đỏ như máu trông rất ghê sợ. Nhông áo tơi (*Clamydosaurus kingi*) trông cũng dữ tợn, khi phô bày những mảnh da có màu sắc đe doạ ở hai bên cổ. Rắn roi (*Ahaetulla*) cũng có thể căng da để nổi những màu đen trắng khác thường. Rắn sãi thường (*Amphiesma stolatum*) lại có màu xanh lam – hồng.

– Hình thức đe doạ:

Nhiều loài rắn hay thằn lằn còn có thể phồng hay xẹp thân để đe doạ đối phương (hình 3.13). Rắn hổ mang bạnh hai bên cổ. Ô rô, rồng đất dựng ngược hàng gai sống lưng. Nhiều loài "phun" và "thôi" phì phì (rắn, cá sấu). Có loài rắn bật đuôi xuống đất thành tiếng kêu (rắn ráo, rắn sọc dưa). Đặc biệt ở rắn đuôi chuông, loài rắn độc ở Nam Mỹ có các vảy ở chóp đuôi có hình dạng cong tròn. Khi gặp kẻ thù con vật dựng đuôi lên và rung mạnh làm cho các vảy ở đuôi va chạm vào nhau tạo thành tiếng rít rất ghê sợ, để đe doạ kẻ thù. Một số loài chọc đuôi nhọn (rắn gum), hoặc quật đuôi vào kẻ địch (kỳ đà, rồng đất, cá sấu).

Hình 3.13. Thằn lằn áo tơi doạ nạt
(Theo Malvieiev).

– Giả chết: là hình thức ngụy trang của nhiều loài bò sát có thể giúp chúng thoát nạn. Khi gặp nguy hiểm, nhiều loài rắn dây buông mình rơi xuống đất. Thằn lằn gai (*Cordylys cataphractus*) gặp nguy hiểm đã cuộn tròn mình lại, miệng cắn chặt lấy gai đuôi, tạo thành khối gai tua tủa. Rắn dẻ (*Dryocalamus*), rắn khuyết (*Lycodon*) ở nước ta cũng có tập tính cuộn tròn mình lại.

– Rùa là nhóm bò sát có *mai là bộ phận tự vệ rất an toàn* cho con vật khi nó rụt đầu, co chân và đuôi vào trong hộp. Mai các loài rùa ở cạn vững chắc hơn các loài ở nước. Những loài rùa bò chậm có mai khép kín được cơ thể, như rùa nít. Tuy vậy rùa cũng không thể thoát khỏi kẻ thù chuyên ăn thịt rùa. Loài không có mai phát triển có thể cắn (ba ba). Cắn là hình thức vừa tự vệ khi bị kẻ thù tấn công, đồng thời vừa là hình thức tấn công của nhiều loài bò sát.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 3

1. Bò sát có những đặc điểm nào thể hiện là lớp động vật có xương sống thích nghi sống hoàn toàn trên cạn? Những đặc điểm đó khác biệt với lưỡng cư như thế nào?
2. Hãy trình bày tính đa dạng của lớp Bò sát, hiện trạng và phân bố địa lý của chúng trên thế giới và ở Việt Nam.
3. Trình bày điều kiện sống, các nhóm sinh thái và quan hệ của bò sát với điều kiện môi trường sống.
4. Hoạt động ngày đêm và mùa của bò sát có những đặc điểm gì?
5. Trình bày thức ăn và những thích nghi của bò sát với thức ăn.
6. Sự sinh sản của bò sát có những đặc điểm gì?
7. Quan hệ của bò sát trong quần xã sinh vật?

Chương 4

SINH THÁI HỌC CHIM

4.1. NHỮNG ĐẶC TRƯNG CỦA CHIM

Chim là động vật đẳng nhiệt, thích nghi với chuyển vận bay nên tất cả các loài chim hiện đại có cấu trúc cơ thể đặc trưng, biểu hiện ở những điểm sau đây:

1) Cơ thể hình ô van ngắn, chia 4 phần: đầu, cổ, thân, đuôi. Toàn thân phủ lông vũ. Chi trước thường biến đổi thích nghi để bay. Chi sau biến đổi khác nhau thích hợp với đậu trên cành cây, đi trên mặt đất, lội dưới bùn và bơi. Bàn chân thường có 4 ngón.

2) Da mỏng, hầu như không có tuyến, trừ tuyến phao câu. Lông vũ bao phủ gần khắp cơ thể. Cẳng chân phủ vảy sừng. Ngón chân có móng sừng. Mỏ phủ bao sừng.

3) Bộ xương hoá cốt hoàn toàn. Xương xốp, nhiều xoang khí, rắn chắc. Các xương hộp sọ gắn kết lại với nhau. Hộp sọ lớn, có một lồi cầu chẩm. Xương hàm không có răng, phủ mỏ sừng. Các đốt sống thân có chiều hướng gắn lại với nhau, các đốt sống cổ khớp động linh hoạt. Xương sườn nhỏ. Xương ức phát triển tạo nên gờ lưỡi hái. Đai vai, xương chi trước biến đổi hình dạng và khớp động thích ứng với cách vận chuyển bay. Đai hông cấu tạo thích ứng với đẻ trứng lớn có vỏ cứng, là chỗ dựa vững chắc cho chi sau.

4) Hệ thần kinh phát triển cao. Bán cầu não, thuỳ thị giác, tiểu não lớn, thuỳ khứu giác nhỏ. Não bộ uốn khúc rõ ràng. Đã có đủ 12 đôi dây thần kinh não.

5) Thính giác có tai trong, tai giữa và tai ngoài, có vành tai sơ khai. Mắt lớn, là cơ quan định hướng khi bay. Khứu giác kém phát triển.

6) Hệ tuần hoàn: Tim 4 ngăn, chỉ còn cung chủ động mạch phải. Máu nuôi cơ thể không bị pha trộn. Hệ mạch gan thận tiêu giảm. Tế bào hồng cầu có nhân.

7) Hệ hô hấp: Hô hấp bằng phổi với sự hỗ trợ của hệ thống túi khí. Phổi nhỏ, độ co giãn của lồng ngực kém. Hệ thống túi khí phát triển len lỏi vào giữa các nội quan, cơ dưới da và khoang khí của xương. Túi khí giúp cơ thể chim cách nhiệt, giảm nhẹ thể trọng, chủ yếu hỗ trợ hô hấp trong khi bay. Minh quản nằm gần chỗ tiếp giáp của khí quản và phế quản.

8) Cơ quan tiêu hoá có cấu tạo theo hướng làm nhẹ cơ thể: không có răng, không có ruột thẳng tích trữ phân, các phần phủ tạng đều tập trung ở phần trước cơ thể.

9) Hệ bài tiết là hậu thận, ống dẫn niệu nối với huyệt. Không có bóng đái. Nước tiểu đậm đặc, chất thải chủ yếu là axit uric và được thải ra cùng với phân.

10) Hệ sinh dục: phân tính. Chim trống có đôi tinh hoàn không bằng nhau. Tinh quản đổ vào huyệt. Hầu hết các loài chim không có cơ quan giao cấu trừ các loài vịt, ngan, chim chạy và một vài loài chim khác. Chim mái chỉ có một buồng trứng và ống dẫn trứng trái. Nhờ thế thể trọng chim giảm đi rất nhiều, thích hợp cho chuyển vận bay.

11) Thụ tinh trong. Trứng nhiều noãn hoàng, có vỏ màng ở trong và vỏ đá vôi cứng ở ngoài. Quá trình phát triển phôi hình thành các màng phôi. Chim non mới nở hoặc là chim non khoẻ, phát triển đầy đủ, hoạt động được; hoặc chim non yếu, mù mắt, trụi lông.

4.2. SỰ ĐA DẠNG VÀ PHÂN BỐ ĐỊA LÝ CỦA CHIM

4.2.1. Những biến đổi thích nghi của chim với chuyển vận bay

Trong quá trình tiến hoá của động vật, chim đã được sinh ra từ bò sát cổ khoảng 250 – 300 triệu năm về trước, có lẽ chậm sau các loài thú cổ ít lâu. Hiện nay, vì còn thiếu những tài liệu về cổ sinh học, nên khó xác định được chim đã được hình thành như thế nào. Hoá thạch chim cổ nhất – cô điểu (*Archaeopteryx*) (hình 4.1) được phát hiện lần đầu tiên vào năm 1861 ở vùng Bavaria nước Đức trong lớp đá kỷ Jura và vào năm 1877 phát hiện được mẫu thứ hai; năm 1956, phát hiện được mẫu thứ ba cho thấy, cổ điểu đã có những đặc điểm của chim bay lướt: Thân phủ lông vũ, chi trước biến thành cánh, xương bả vai hình kiếm, xương đòn gắn thành chạc, hông và chân cấu tạo kiểu hông chim,...

A B

Hình 4.1. Hoá thạch chim cổ (Archaeopteryx)

A. Hoá thạch (mẫu thứ hai) gần như hoàn hảo nhất đã tìm thấy trong lớp đá ở Bavaria (Đức) vào năm 1877; B. Mô hình dựng lại chim cổ (*Archaeopteryx*) (Theo Hickman et al).

Cổ điểu sống trên cây, biết trèo và nhảy chuyền từ cành này sang cành khác (hình 4.2). Những chim cổ này hợp thành lớp chim đuôi thằn lằn (Saururea) còn có nhiều đặc điểm của bò sát: hàm có răng, đuôi dài có tới 20 đốt xương, chi trước có 3 ngón có móng sừng. Hiện nay loài chim Hoa xin (*Opistheomus hoaxin*) (hình 4.3) có họ hàng gần với gà, sống ở rừng ngập nước nhiệt đới vùng Amazon Nam châu Mỹ, còn giữ một số nét của chim cổ.

Hình 4.2. Chim cổ Sinornis hơn 100 triệu năm trước đây
(Theo Kevin Padian và Luis M. Chiappe).

Hình 4.3. Chim Hoa xin (*Opistheomus hoaxin*)
(Theo Võ Quý).

Có thể hình dung quá trình tiến hoá của bò sát thành chim thích nghi với vận chuyển bay như sau: Thằn lằn cổ, tổ tiên của chim cổ có thể sống trên cây. Khởi thuỷ chúng chỉ trèo và nhảy chuyền từ cành này sang cành khác. Sau đó các vảy phát triển rộng và dài ra, nhất là các vảy của chi trước và đuôi làm tăng bề mặt thân của thằn lằn. Các vảy này dần dần phát triển thành lông vũ.

Hình thái, cấu tạo cơ thể chim biến đổi cơ bản để thích nghi với vận động bay có thể tóm lược như sau:

– Cơ thể chim có dạng hình ô van ngắn. Toàn thân phủ lông vũ. Chi trước biến đổi thành cánh. Chi sau biến đổi không chỉ để đi, chạy, bơi mà chủ yếu là để nâng đỡ cơ thể lên khi chim bắt đầu bay.

– Bộ xương hoá cốt hoàn toàn, nhưng có nhiều xoang khí, xốp. Các xương hộp sọ mỏng để giảm nhẹ khối lượng, đồng thời gắn kết lại với nhau rất chắc chắn. Hộp sọ phát triển chứa não bộ lớn. Xương hàm

không răng mà được phủ mỏ sừng. Các đốt sống thân có chiều hướng gắn lại với nhau tạo nên sự vững chắc. Trong khi đó đốt sống cổ khớp động linh hoạt. Xương sườn nhỏ có hai phần khớp động với nhau tạo cho lồng ngực có thể phồng lên và ép lại linh hoạt trong khi bay. Xương ức phát triển tạo nên gờ lưỡi hái là nơi cơ nâng cánh và hạ cánh bám vào. Đai vai, xương chi trước biến đổi hình dạng và khớp động thích ứng vận động bay. Đai hông cấu tạo thích ứng với đẻ trứng lớn có vỏ cứng, đồng thời là chỗ dựa vững chắc của chi sau.

– Hệ thần kinh phát triển cao đảm bảo điều khiển mọi hoạt động mạnh mẽ và phức tạp của cơ thể.

– Tim bốn ngăn, chỉ còn cung chủ động mạch phải. Máu đi nuôi cơ thể không bị pha trộn như ở bò sát, cung cấp đầy đủ oxy cho hoạt động bay của chim.

– Phổi tuy nhỏ, nhưng hệ thống túi khí rất phát triển, giúp cơ thể chim được cách nhiệt, giảm thể trọng và chủ yếu cung cấp không khí cho phổi.

– Cơ quan tiêu hoá có cấu tạo theo xu hướng làm nhẹ cơ thể: không có răng, không có ruột thẳng tích trữ phân. Các bộ phận phủ tạng đều tập trung ở phần trước cơ thể.

– Không có bóng đái tích trữ nước tiểu.

– Chim trống có đôi tinh hoàn không bằng nhau. Chim mái chỉ còn có một buồng trứng và ống dẫn trứng trái. Nhờ vậy thể trọng cơ thể chim giảm đi đáng kể, tạo điều kiện chim bay dễ dàng hơn.

4.2.2. Đa dạng của lớp chim

4.2.2.1. Đa dạng chim hoá thạch

Sau Cổ điểu khoảng 50 triệu năm, cách ngày nay khoảng 100 triệu năm, trong địa tầng kỷ Bạch phấn đã tìm thấy hoá thạch chim khá đa dạng và tiến bộ, các loài chim này đã bay giỏi hơn nhiều so với cổ điểu, tuy nhiên mỏ của chúng vẫn còn răng.

Chim kỷ Bạch phấn phân hoá thành hai nhóm chim thích nghi với hai môi trường khác nhau:

– Nhóm chim bay (*Ichthyornis*) có cánh và gờ lưỡi hái phát triển gần như chim hiện đại.

– Nhóm chim nước (*Hesperornis*) có cánh và gờ lưỡi hái không phát triển, chân sau 4 ngón hướng về phía trước.

Hai nhóm chim này làm thành hai bộ chim riêng biệt và hợp thành

Tổng bộ chim có răng (*Odentornithes*), tới cuối kỷ Bạch phấn đều bị tuyệt chủng.

Đến cuối kỷ Bạch phấn, đầu kỷ Đệ tam (50 – 60 triệu năm về trước) là thời kỳ chim phát triển phong phú, đa dạng và có đầy đủ đại diện của các loài chim như ngày nay. Đến cuối Đệ tam, khoảng 2 – 3 triệu năm trước đây là thời kỳ trên Trái Đất có số loài chim nhiều nhất, ước tính khoảng 11.600 loài, nhiều hơn hiện nay.

Vào kỷ Pleistocene, Trái Đất trải qua nhiều đợt băng hà làm cho khí hậu lúc bấy giờ thay đổi đột ngột, thời kỳ nóng, thời kỳ lạnh. Nhiều loài động vật trong đó có cả các loài chim bị tuyệt chủng.

Mới đây Berrotkov đã ước tính tổng số các loài chim con cháu của Cổ điểu, cả các loài đã bị tuyệt diệt và cả những loài đang sống có khoảng 1.650.000 loài. Tuy nhiên, số loài chim đã bị tuyệt diệt được mô tả dấu vết hoá thạch của chúng mới chỉ khoảng 800 loài, nghĩa là chưa đầy 10% tổng số loài đang sống.

4.2.2.2. Đa dạng chim hiện đang sống

Tổng số các loài chim hiện đang sống trên Trái Đất khoảng 10.000 loài, tuỳ theo quan niệm phân loại, thuộc 40 bộ và 155 họ. Các loài chim hiện nay phân hoá thích nghi với những điều kiện sống rất đa dạng theo 3 hướng chính: hướng chim chạy với các bộ như đà điểu; hướng chim bơi như bộ chim cánh cụt và hướng chim bay gồm các bộ còn lại và các loài chim hiện tại có thể sắp xếp thành ba tổng bộ:

a) Tổng bộ chim chạy (Gradientes) hay chim không lưỡi hái (Ratites)

Tổng bộ này chỉ có 10 loài chia thành 4 bộ:

1) Bộ Đà điểu Phi (*Struthioniformes*) chỉ có một loài Đà điểu Phi (*Struthio camelus*).

2) Bộ Đà điểu Mỹ (*Rheiformes*) có một giống (*Rhea*) gồm 2 loài, sống ở vùng thảo nguyên Nam Mỹ.

3) Bộ Đà điểu Úc (*Casuariiformes*) gồm 2 giống là casua (*Casuarius*) với 3 loài sống ở rừng New Ghine và các đảo phụ cận, và giống emu (Dromiceius), sống ở thảo nguyên Australia.

4) Bộ chim không cánh hay kiwi (*Apterygiformes*) chỉ có một giống (*Apteryx*) ở đảo New Zealand.

b) Tổng bộ chim bơi (Natantes) hay chim không lông (Impennes)

Chim bơi chỉ có một bộ chim cánh cụt (*Sphenisciformes*) gồm 17 loài bơi lội giỏi, không cánh; xương không rỗng, nặng. Lông có thân lông đặc biệt rộng và phủ kín thân. Khi đổi lông có mọc lông mới. Chi trước biến

thành mái chèo. Xương ức có gờ lưỡi hái cao. Chỉ sau lùi về phía sau thân, có màng bơi, giò còn nguyên thuỷ gồm xương bàn chân gắn liền. Chim cánh cụt sống ở Nam bán cầu, nhưng có thể theo dòng nước đi về phía Bắc tới vùng xích đạo.

c) Tổng bộ chim bay (Volantes) hay chim có lưỡi hái (Carinatea)

Gồm tất cả các loài chim còn lại (khoảng gần 10.000 loài). Cánh, xương ức, bộ lông có cấu tạo điển hình của chim, phát triển có khả năng bay. Các loài chim có kích thước rất khác nhau, từ chim ruồi có thể trọng không quá 10g đến các loài nặng tới hàng chục kilôgam, nhưng tất cả các loài chim bay đều có dạng cơ thể thống nhất, hình ô van ngắn. Sự đa dạng của chim thể hiện rất lớn, khoảng 8.509 loài, trong đó Việt Nam có 19 bộ với khoảng 848 loài (bảng 4.1). (Các bộ chim khác không có đại diện ở Việt Nam nên không đưa vào bảng này).

Bảng 4.1. Phân bố các bộ chim thuộc tổng bộ chim bay trên thế giới và ở Việt Nam

Số TT	Bộ	Số loài trên thế giới	Số loài ở Việt Nam	VN/TG %
1	Chim lặn (*Podicipediformes*)	20	2	10,00
2	Hải âu (*Procellariformes*)	93	1	1,08
3	Bồ nông (*Pelecaniformes*)	75	12	16,0
4	Ngỗng (*Anseriformes*).	152	24	15,79
5	Cò (Ciconiiformes).	111	33	29,73
6	Sếu (*Gruiformes*)	199	23	11,76
7	Rẽ (*Charadriiformes*)	318	80	25,16
8	Gà (*Galliformes*)	251	24	9,56
9	Bồ câu (*Columbiformes*)	308	22	7,14
10	Cắt (*Falconiformes*)	286	49	17,13
11	Cú vọ (*Strigiformes*)	113	19	16,81
12	Vẹt (*Psittaciformes*)	328	8	2,44
13	Cu cu (*Cuculiformes*)	150	20	13,33
14	Gõ kiến (*Piciformes*)	380	31	8,16
15	Cú muỗi (*Caprimulgiformes*)	93	7	7,53
16	Yến (*Apodiformes*)	401	12	2,99
17	Nuốc (*Trogoniformes*).	34	3	8,82
18	Sả (*Coraciiformes*)	185	27	14,59
19	Sẻ (*Passeriformes*)	5.012	451	9,00
	Tổng số	**8.509**	**848**	**9,97**

4.2.2.3. Đa dạng thành phần loài chim Việt Nam

Việt Nam là quốc gia có khu hệ chim phong phú, đa dạng. Đến nay, ở nước ta đã phát hiện và mô tả được trên 848 loài thuộc 85 họ, 19 bộ (bảng 4.2), chiếm khoảng gần 10% tổng số loài chim trên toàn thế giới, trong đó có nhiều loài phổ biến, nhưng cũng có nhiều loài và phân loài quý hiếm, đặc hữu đối với Việt Nam, khu vực và cả thế giới.

Việt Nam nằm trên bờ phía đông của bán đảo Đông Dương, trong phân miền địa – động vật học Đông Dương của miền Ấn Độ – Malaysia và là một bộ phận quan trọng trên đường bay của chim di cư về phía Đông Á. Trên 200 loài chim tham gia vào đường bay di cư này, trong đó có 15 loài di cư hiện nay tìm thấy ở Việt Nam là những loài bị đe doạ trên toàn thế giới.

Theo sự đánh giá của tổ chức Birdlife, Việt Nam là một trong những nước hàng đầu thế giới về mức độ đa dạng sinh học và số lượng loài bị đe doạ. 74 loài chim đã được ghi vào Sách Đỏ Việt Nam (2007) ở các mức độ de doạ như sau:

- CR (Critical Endangered) – Rất nguy cấp: 11 loài
- EN (Endangered) – Nguy cấp: 17 loài
- VU (Vulnerable) – Sẽ nguy cấp: 25 loài
- LR (Lower risk) – Ít nguy cấp: 11 loài
- DD (Data deficient) – Thiếu dẫn liệu: 10 loài.

Bảng 4.2. Cấu trúc thành phần phân loại học khu hệ chim Việt Nam

Số TT	Tên bộ		Số họ	Số loài
1	Gà	Galliformes	1	24
2	Chim lăn	Podicipediformes	1	2
3	Hải âu	Procellariiformes	1	1
4	Bồ nông	Pelecaniformes	6	12
5	Hạc	Ciconiiformes	3	33
6	Ngỗng	Anseriformes	1	24
7	Cắt	Falconiformes	3	49
8	Sếu	Gruiformes	5	23
9	Rẽ	Charadriiformes	7	80
10	Bồ câu	Colimbiformes	1	22
11	Vẹt	Psittaciformes	1	8
12	Cu cu	Cuculiformes	1	20
13	Cú vọ	Strigiformes	2	19
14	Cú muỗi	Caprimulgiformes	2	7
15	Yến	Apodiformes	2	12
16	Sả	Coraciiformes	5	27
17	Gõ kiến	Piciformes	2	31
18	Nuốc	Trogoniformes	1	3
19	Sẻ	Paserriformes	40	451
	Tổng cộng		85	848

Bảng 4.3. Các loài chim đặc hữu phân bố hẹp và các loài chim trĩ ở Việt Nam

STT	Tên loài	Vùng chim đặc hữu Việt Nam			Tình trạng
		I	II	III	
1	Gà lôi lam mào trắng – *Lophura edwardsi*	+			EN*
2	Gà lôi lam mào đen – *Lophura imperialis*	+			CR*
3	Gà lôi lam đuôi trắng – *Lophura hatinhensis*	+			EN*
4	Gà lôi hông tía – *Lophura diaradi*				CR
5	Gà lôi trắng – *Lophura nycthemera*				LR
6	Gà lôi trắng bô li – *Lophura nycthemera beaulieu*	+			LR
7	Gà lôi trắng bê li – *Lophura nycthemera beli*	+			LR
8	Gà lôi trắng bơ li ô – *Lophura nycthemera berlioz*	+			LR
9	Gà lôi vằn – *Lophura nycthemera annamensis*			+	LR
10	Công – *Pavo muticus imperator*				EN
11	Ga tiền mặt vàng – *Polyplectron bicalcaratum*			+	VU
12	Gà tiền mặt đỏ – *Polyplectron germaini*	+			VU*
13	Trĩ sao – *Rheinartia ocellata*	+	+		VU*
14	Trĩ đỏ – *Phasianus colchicus*				EN
15	Gà so cổ hung – *Arborophila davidi*	+			EN
16	Gà so Trung Bộ – *Arborophila merfini*	+			(?)EN*
17	Khướu mỏ dài – *Jabonilleia danjoni*	+	+		LR*
18	Chích trạch má xám – *Macronous kelleyi*	+	+	+	(?)VU*
19	Khướu vằn đầu đen – *Actinodura sodangorum*			+	VU
20	Khướu Ngọc Linh – *Garrulax ngoclinhensis*			+	VU
21	Khướu đầu đen – *Garrulax milleti*		+		LR*
22	Khướu đầu xám – *Garrulax vassali*	+	+		(?)VU*
23	Khướu đầu đen má xám – *Garrulax yersini*		+		EN*
24	Mi núi đá - *Crociax lanbianis*		+		EN*
25	Khướu đá mun – *Stachylis herberti*	+			VU*
26	Sẻ thông họng vàng – *Carduelis monguilloti*		+		LR

Ghi chú. I. Vùng rừng địa hình miền Trung; II. Vùng rừng địa hình thấp Đông Nam Bộ; III. Vùng rừng địa hình cao Nam Tây Nguyên. * Đã chính thức được tổ chức bảo vệ; – Chưa chính thức bảo vệ; CR (Critically Endangered) – Rất nguy cấp; EN (Endangered) – Nguy cấp; VU (Vulnerable) – Sẽ nguy cấp; LR (Lower risk) – Ít nguy cấp.

Trong những năm 90 của thế kỷ XX, ở Việt Nam đã phát hiện ra nhiều loài chim mà khoa học trước đây chưa biết đến, như gà lôi lam đuôi trắng (*Lophura hatinhensis*). Những phát hiện về ba loài là khướu vằn đầu đen (*Actinodura sodangorum*), khướu Ngọc Linh (*Garrulax ngoclinhensis*), Mi Núi Bà Đen (*Crocias lanbienanis*) là những phát hiện loài mới đầu tiên về chim được mô tả cho phân miền Đông Dương trong vòng gần 30 năm trở lại đây. Điều đó chứng tỏ Việt Nam là một trong những nước hàng đầu thế giới về mức độ đa dạng sinh học các loài chim. Việt Nam cũng là nước có số lượng các loài chim đặc hữu lớn nhất trên khu vực Đông Nam Á. Tổ chức Chim thế giới (Birdlife, 1996) đã xác định được 4 "điểm nóng" về đa dạng sinh học, gọi là vùng chim đặc hữu (EBA). Theo Võ Quý, Nguyễn Cử, Trương Văn Lã (2000), Việt Nam có tới 106 loài và phân loài chim đặc hữu trong số các loài và phân loài chim đã biết. Trong số các loài đặc hữu, nhiều loài chim đặc hữu phân bố hẹp ở Việt Nam (bảng 4.3).

4.2.3. Phân bố địa lý của chim

Chim phân bố khắp nơi trên Trái Đất, từ vùng xích đạo nhiệt đới đến vùng cực băng giá; từ miền thấp mặt nước biển đến đỉnh núi cao Alpe hoặc Hymalaya. Có thể nói rằng, không một vùng nhỏ nào trên thế giới, dù là vùng đất khô cằn hay ngập nước lại vắng bóng các loài chim. Ngay như ở vùng đất Grant nằm ở 82 – 83^0 vĩ độ Bắc cũng có 8 loài chim làm tổ. Ở Bắc Cực, ở vĩ độ Bắc 85^{0}5' cũng gặp loài chim *Fulmarus glacialis*; ở Nam Cực 84^{0}26' vĩ độ Nam gặp loài chim cánh cụt *Stercorerius* và các loài chim cánh cụt khác. Có thể chỉ một vài nơi ở giữa Nam Cực không có chim bay tới.

– Như vậy, chim là nhóm động vật toàn cầu (cosmopolist), đúng với nghĩa của từ đó. Chim phân bố rộng khắp nơi trên Trái Đất như vậy là do:

+ Thân nhiệt chim ổn định, không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường.

+ Phương thức chuyển vận của chim chủ yếu là bay, đối với những loài chim cánh cụt là bơi. Do đó đối với chim, các chướng ngại vật lý ít hơn nhiều so với các nhóm động vật khác.

Tuy nhiên, sự phân bố của chim cũng có tính quy luật và các yếu tố cách ly đối với chim cũng có ý nghĩa lớn. Tất nhiên đối với chim, các yếu tố cách ly đó có khác với các nhóm động vật khác sống trên mặt đất.

Do có phương thức chuyển vận bay nên khoảng không gian hoạt động của chim khá rộng lớn. Nhưng đối với sự phân bố của chim thì nơi

làm tổ có ý nghĩa lớn. Sự gắn bó của chim đối với nơi làm tổ tạo nên sự cách ly hay phân cách giữa các quần thể chim. Sự cách ly này là yếu tố làm chết nhiều loài chim ở những vùng có nhiều điều kiện không thuận lợi cho sự sinh tồn của chim và chính sự cách ly này là yếu tố cản trở sự phát tán của chim hơn là những chướng ngại thuộc về cảnh quan địa lý tự nhiên như núi cao, biển, sa mạc,...

– Như vậy, các yếu tố chính quyết định đến sự phân bố của chim bao gồm:

+ Cảnh quan địa lý và phức hợp các nhân tố điều kiện sống ở địa phương.

+ Các yếu tố quần xã sinh vật, tức là sự hoạt động sống của các sinh vật là đối tượng thức ăn, kẻ thù, những loài cạnh tranh, tổng quát lại là các nhân tố hữu sinh của môi trường.

Sự phân bố của các loài chim không phải do một yếu tố nào quyết định mà là do phức hợp những điều kiện của môi trường. Những chướng ngại tự nhiên (vật lý) đối với chim ít có ý nghĩa. Các yếu tố này tác động đến sự phân bố của mỗi loài chim khác nhau. Vì thế ta có thể gặp những loài chim phân bố rộng khắp nơi, một số ít loài trong số đó là loài toàn cầu (cosmopolist). Hơn 200 loài chim châu Âu và châu Á phân bố từ Đại Tây dương đến Thái Bình dương. Nhưng cũng không ít loài chim chỉ phân bố ở những khu vực nhất định như các loài chim Bắc cực, những loài chim nhiệt đới.

Chim phân bố không đều trên mặt đất. Phần lớn các loài chim tập trung ở vùng nhiệt đới, nhất là vùng rừng nhiệt đới nơi có điều kiện sống thuận lợi nhất cho chim. Càng đi xa về hướng các cực (phương Bắc và phương Nam) số loài chim càng giảm dần và ở hai cực của Trái Đất là chỗ có số loài chim ít nhất. Ví dụ: ở Bắc cực gặp 4 loài chim; còn ở khu vực sát Nam cực chỉ gặp một loài nhạn biển bay qua. Ở các mỏm đá trồi lên giữa tảng băng nằm sâu trong châu Nam cực có thể gặp hai loài nhạn biển làm tổ và nhiều loài chim cánh cụt sống ở đây. Trên toàn châu Nam cực người ta đã tìm được 16 loài chim làm tổ đều là chim biển. Nếu kể cả toàn miền Nam cực và các đảo phụ cận thì danh sách các loài chim ở đây cũng chỉ lên đến gần 50 loài. Châu Nam cực là nơi nghèo các loài chim.

Tính chất nghèo nàn các loài chim lục địa cũng thấy thể hiện rõ ở các đảo đại dương cách xa bờ lục địa. Dù cách ly với lục địa, số loài chim địa phương ở đảo tăng lên rõ rệt. Ví dụ: nếu ta đi về phía Đông, qua các đảo rải rác ở Thái Bình Dương sẽ thấy số loài chim có quê hương từ lục

địa ít dần: Xôlômông – 127 loài; New Caledeni – 77 loài; Figii – 54 loài; Xumoa – 33 loài; Xexieti – 17 loài; Mackida – 11 loài và Esto là đảo xa nhất không có loài chim lục địa nào.

– Căn cứ vào số lượng các loài chim sinh sống, làm tổ mà chia bề mặt Trái Đất ra các vùng rất nghèo, vùng nghèo chim là vùng có số loài chim trung bình và vùng có nhiều loài chim.

Các vùng hay *khu vực rất nghèo* có số lượng dưới 63 loài. Các loài chim sinh sống ở những vùng rất nghèo chim phần lớn là những loài đặc trưng của vùng đó, nghĩa là những loài đã thích nghi được với điều kiện sống khó khăn ở vùng đó. Ví dụ: ở vùng Nam cực, vùng Bắc cực như đã nói ở trên. Các *vùng nghèo chim*, có số lượng từ 63 – 125 loài và *vùng ít chim* có số loài từ 125 – 250 loài đều là những vùng ít nhiều có những khó khăn đối với đời sống của chim. Ví dụ: các đảo xa bờ, vùng gần cực lạnh quá, khu vực nóng quá và cảnh quan đơn điệu như vùng sa mạc châu Phi, châu Mỹ, các dải rừng tai ga, rừng lá kim ở miền cực Bắc của châu Âu, châu Á, châu Mỹ.

Các vùng có *số lượng loài chim trung bình* với số loài dưới 500 loài phân bố là những vùng có khí hậu ôn hoà và có thực bì kiểu savan, vùng bán sa mạc nhiệt đới châu Phi, Nam Mỹ, châu Đại dương. Ví dụ: Taxmania – 255 loài; New Zealand – 256 loài (thuộc châu Đại dương), Phần Lan – 327 loài; Hy Lạp – 339 loài; Apganixtan – 341 loài; Irac – 354 loài; Nhật Bản – 425 loài; Anh và Izeland – 450 loài; Philippin – 450 loài, Nigieria – 488 loài.

Vùng có nhiều chim, có từ 500 – 1.000 là các vùng nhiệt đới và á nhiệt đới, có sinh cảnh đa dạng, nhất là những khu rừng rậm ở Đông Nam Á, châu Đại dương, châu Phi, châu Mỹ. Ví dụ: đảo Borneo – 650 loài, Malaysia – 575 loài, New Ghine – 650 loài, Việt Nam – 848 loài, Mianma – 953 loài, Cameroon – 670 loài, Zambia – 674 loài, Rodedia – 675 loài, Xudang – 871 loài, Angola – 875 loài, Mexico – 967 loài.

Vùng có rất nhiều loài chim, trên 1.000 loài, không nhiều. Đây là những vùng nhiệt đới có những khu rừng rậm rạp như lưu vực sông Conggo ở châu Phi có 1.040 loài, Trung Mỹ từ Mexico đến Panama – 1.190 loài, Venezuela – 1.282 loài, Equado – 1.357 loài, Braxin – 1.440 loài, Columbia ở Trung Mỹ là nơi có nhiều loài chim nhất trên thế giới, có 1.700 loài.

Cũng theo quy luật chung, vùng phân bố của các dạng địa lý (phân

loài) của loài chim ở Bắc bán cầu rộng hơn ở Nam bán cầu. Hiện tượng phân bố lưỡng cực ở chim không nhiều; một số trường hợp loài *Fulica atra* làm tổ ở Cổ Bắc và châu Đại dương, loài *Botaurus stellaris* ở Cổ Bắc, Nam Phi và châu Úc, *Sterna paradisaea* ở Bắc cực và Nam cực châu Úc.

– Một vài đặc điểm khu hệ chim ở các miền địa–động vật học trên thế giới như sau:

+ Miền Cổ Bắc và Tân Bắc (miền Toàn Bắc). Khu hệ chim ở miền này có những nét đặc trưng sau:

* Phân tán rõ theo hướng bắc – nam.

* Có tính hỗn hợp của các yếu tố Ethiopia, Tây Nam Sahara, Đông Nam Á.

* Tính chất địa phương kém, toàn miền chỉ có 3 họ chim địa phương là Tetraonidae, Gaviidae và Chamacidae.

+ Miền Ấn Độ–Malaysia:

* Khu hệ chim ở miền này khá phong phú, đa dạng. Tính chất này gắn liền với rừng nhiệt đới ở miền này.

* Khu hệ chim của miền giống với khu hệ chim Cổ Bắc, Ethiopia và châu Úc.

* Các dạng đặc trưng của miền, bao gồm: gà rừng (*Gallus*), Công (*Pavo*), Trĩ (*Phasianus*), Phượng hoàng đất,...

+ Miền châu Úc:

* Giàu thành phần loài chim địa phương, chiếm đến 1/3 tổng số loài trên toàn miền.

* Có nhiều loài chim ở đảo bỏ mất khả năng bay, đặc biệt nhiều chim không biết bay trên đảo New Zealand.

+ Miền Ethiopia:

* Khu hệ chim miền này rất phong phú về thành phần loài, nhưng các dạng địa phương không thể hiện rõ.

* Nhiều loài chim địa phương. Đặc biệt ở Madagasca, có tới 110 loài chim địa phương, chiếm gần 50% tổng số loài chim ở đây.

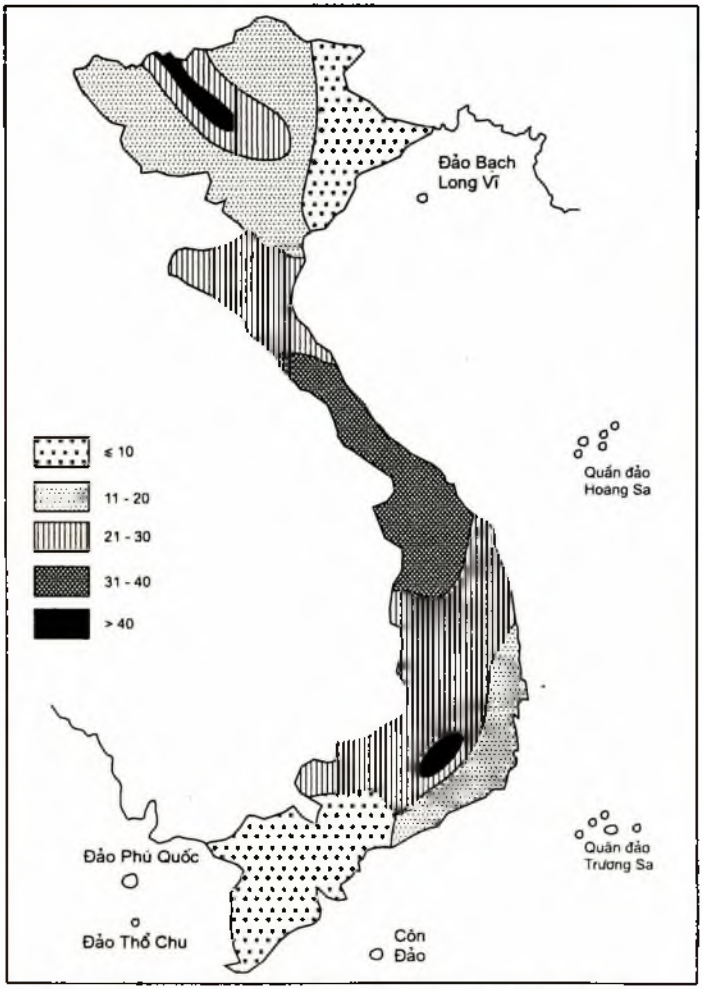
+ Miền Tân nhiệt đới:

* Khu hệ chim ở đây rất phong phú, đa dạng và độc đáo. Đặc điểm này là do tính chất lâu đời của động vật giới nói chung và khu hệ chim nói riêng của miền này phát triển tách rời động vật giới ở các miền địa – động vật học trên thế giới trong thời gian địa chất lâu dài. Mặt khác, điều kiện sinh thái ở miền Tân nhiệt đới muôn hình muôn vẻ.

+ Miền châu Nam cực:

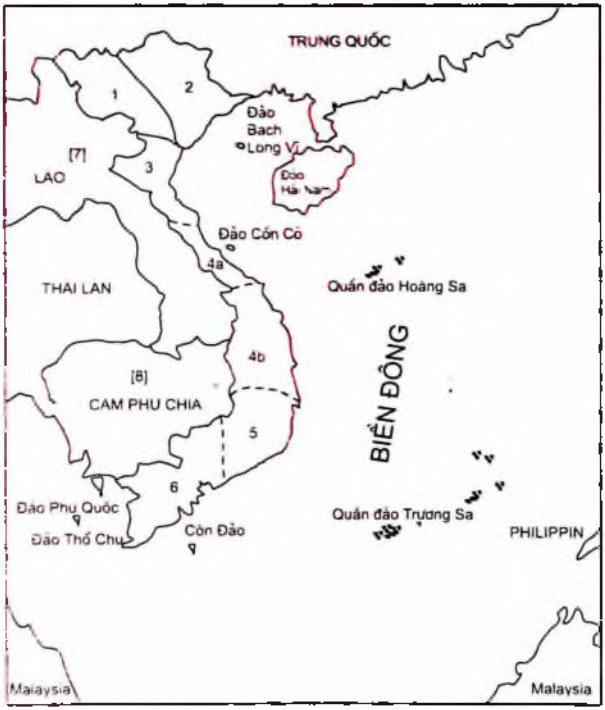
Miền này có điều kiện khí hậu khắc nghiệt, băng tuyết quanh năm. Miền này chỉ có các loài chim cánh cụt, số ít loài chim báo bão và một số loài chim khác.

4.2.4. Sự phân bố địa lý của chim ở Việt Nam



Hình 4.4. Bản đồ phân bố chim bản địa Việt Nam (Theo Võ Quý, 1994).

Việt Nam là một nước trong những quốc gia đa dạng về chim, 848 loài chiếm khoảng gần 10% tổng số loài chim trên thế giới, trong số đó có nhiều loài bản địa (hình 4.4). Khi nghiên cứu sự phân bố chim Việt Nam, Võ Quý và Nguyễn Cử (1994) đã phân lục địa Việt Nam ra làm 6 đơn vị địa – động vật học (hình 4.5): Khu Tây Bắc, khu Đông Bắc, khu Bắc Trung Bộ, khu Trung Trung Bộ, khu Nam Trung Bộ và khu Nam Bộ. Khu Trung Trung Bộ được chia ra 2 phân khu: phân khu phía bắc và phân khu phía nam. Tuy nhiên các tác giả không chỉ rõ ranh giới cụ thể của từng khu và những loài đặc trưng của mỗi khu phân bố chim Việt Nam. Trong cuốn "Danh lục các loài chim Việt Nam" (1995), Võ Quý và Nguyễn Cử đã chỉ rõ khu phân bố của từng loài chim. Từ những tư liệu này ta có thể thống kê số loài phân bố trong từng khu địa – động vật học nói trên.



Hình 4.5. Sơ đồ phân khu địa – động vật khu hệ chim trên đất liền Việt Nam
(Theo Võ Quý & Nguyễn Cử, 1995).

1. Tây Bắc. 2. Đông Bắc; 3. Bắc Trung Bộ; 4. Trung – Trung Bộ: 4a. Bắc Trung – Trung Bộ; 4b. Nam Trung – Trung Bộ; 5. Nam Trung Bộ; 6. Nam Bộ; 7. Lào; 8. Campuchia.

4.3. NHỮNG THÍCH NGHI SINH THÁI CỦA CHIM VỚI MÔI TRƯỜNG SỐNG

4.3.1. Thích nghi của chim với đời sống bay trong không khí

Chim có phần lớn thời gian sống trong không trung. Bay trên không, chim có thể dễ kiếm thức ăn và tránh kẻ thù, đồng thời có khả năng phân bố rộng rãi. Chỉ có một số ít chim như chim cánh cụt, đà điểu và một vài loài chim chạy ở đảo mất khả năng bay.

Quá trình biến đổi của tổ tiên chim thích nghi với đời sống bay đã được trình bày cặn kẽ ở phần trước. Ở đây chỉ trình bày những biến đổi thích nghi của bộ cánh chim – cơ quan chủ yếu để bay với vận chuyển bay.

Hình 4.6. Khi chim nâng cánh, cánh chim hơi co lại, các lông cánh tự quay thân lông làm cho các lông kề nhau tách nhau ra để không khí lọt qua dễ dàng. (Theo Võ Quý).

Hình 4.7. Khi chim đập cánh xuống, các phiến lông ngoài áp sát lên phiến lông trong của lông bên cạnh làm thành tấm lông rộng, kín để cản không khí.
(Theo Võ Quý)

Cánh chim được cấu tạo dựa trên những nguyên tắc khí động học. Vị trí và hình dạng các lông cánh làm bề mặt trên cánh phồng và mặt dưới hơi lõm. Mặt khác, bờ trước cánh dầy và chắc, khỏe còn phía sau cánh mỏng dần và đàn hồi. Khi chim nâng cánh lên, bờ trước của cánh nâng cao hơn cạnh sau, đồng thời cánh hơi co lại làm giảm diện tích của cánh, không khí có thể trượt dễ dàng trên mặt trên cánh từ trước ra sau. Mặt khác, thân lông của các lông cánh khi đó quay làm cho các phiến lông của các lông kề nhau tách ra để không khí lọt qua được (hình 4.6). Khi chim đập cánh, các lông cánh quay trở lại, các phiến lông ngoài áp sát lên phiến lông trong của lông bên cạnh làm thành một tấm rộng, kín, cản không khí (hình 4.7): mặt dưới cánh hơi lõm có tác dụng chứa không khí, sức cản không khí của mặt dưới cánh khá lớn nâng thân chim bổng lên. Cạnh trước cánh dày và khỏe, mép sau mỏng,

khi cánh đập xuống phần lông ở mép sau hơi uốn cong lên nên không khí ở dưới cánh được đẩy về phía sau và theo nguyên tắc phản lực đẩy chim về phía trước.

Như vậy, sức cản không khí khi nâng cánh ít hơn khi đập cánh, thời gian nâng cánh ngắn hơn thời gian đập cánh rất rõ ràng. Thời gian nâng cánh của chim bồ câu chỉ bằng 2/3 thời gian đập cánh. Năng lượng tiêu phí cho đập cánh nhiều hơn khi nâng cánh. Do đó có thể giải thích được tại sao cơ ngực nâng cánh nhỏ hơn cơ ngực đập cánh.

– Hầu hết các loài chim bay phải đập cánh. Các loài chim nhỏ có đôi cánh bé không cản được nhiều không khí khi đập cánh nên phải đập cánh liên tục và nhiều lần hơn các chim lớn có đôi cánh rộng bản hơn. Cánh chim của các loài chim khác nhau về hình dạng và kích thước (hình 4.8) và có bốn dạng cơ bản liên quan tới cách bay của chim:

+ Cánh dạng ellip:

Những chim như chim sẻ, gõ kiến, giẻ quạt, ác là,... có cánh dạng ellip, tỷ lệ chiều dài/chiều rộng nhỏ. Cánh ngắn dạng ellip có nhiều khe hở giữa các lông cánh sơ cấp. Cánh đập nhanh, nhưng tốc độ bay chậm, đập cánh liên tục.

+ Cánh bay nhanh:

Những chim bắt mồi trong khi bay như nhạn, én, nhạn biển,... có cánh hơi quặt lại và vuốt nhọn đầu cánh. Mặt cắt cánh tương đối phẳng, tỷ lệ chiều dài/chiều rộng vừa phải. Không có các khe hở giữa các lông cánh. Cánh chim này đập cánh ít, chim lướt nhanh như tên bắn.

Hình 4.8. Bốn dạng cánh liên quan tới cánh bay của chim (Theo Hickman et al.).
A. Cánh dạng ellip, đập liên tục; B. Cánh bay nhanh; C. Cánh bay lướt nhanh; D. Cánh bay cao.

+ Cánh chim bay lướt:

Những chim bay liệng trên đại dương như Hải âu,... có tỷ lệ chiều dài/chiều rộng cánh lớn, giống như cánh buồm. Cánh hẹp ngang, không có

khe cánh và được biến đổi thích nghi với bay nhanh, cao và lướt động. Loại cánh này có hiệu quả khí động học cao nhất trong tất cả các loại cánh chim.

+ Cánh bay cao:

Những chim ưng, kền kền, cắt, diều,... là những chim ăn thịt, cánh có các khe cánh, khung cánh vồng lên rõ ràng, bề rộng cánh lớn.

– Bốn kiểu cánh cơ bản này tạo ra hai kiểu bay ở chim: bay chèo và bay lướt.

+ Kiểu bay chèo hay vỗ cánh rất thường thấy ở nhiều loài chim và mỗi loài có cách bay chèo riêng. Cánh bay chèo hoàn toàn dựa vào năng lượng của chim. Có thể chia ra hai kiểu bay chèo:

* Bay chèo liên tục: Cánh dạng ellip phải bay chèo liên tục. Lối bay chèo này còn khác nhau tuỳ loài, tuỳ theo cỡ lớn của chim và tuỳ theo dạng cánh (hình 4.9). Gà, vịt,... khi đập cánh chậm chạp và phát ra tiếng phành phạch; quạ, chim cú,... đập cánh chậm rãi và êm ả; trong khi đó các loài chim sẻ và các loài chim nhỏ ăn sâu bọ khác bay vù vù và nhanh.

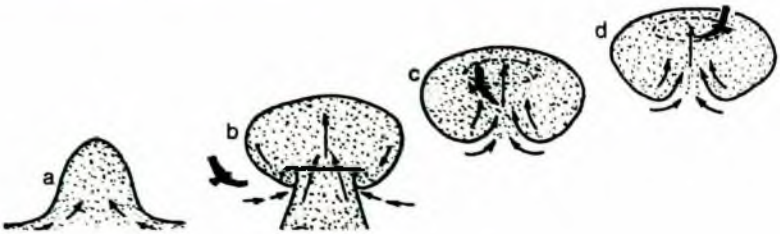
Hình 4.9. Bay chèo liên tục của vịt trời
(Theo Hickman et al.).

* Bay chèo – lướt: Dạng cánh bay nhanh, đập cánh ít rồi chim lướt đi bắt mồi như chim én nhạn,... bay đập cánh vài ba lần rồi dang cánh và bay lướt đi nhanh như tên bắn; còn chim bói cá, bồng chanh khi nhào thẳng trong không trung xuống nước bắt mồi thì lại cụp cánh lại.

+ Kiểu bay lướt, chim chủ yếu lấy năng lượng trong sự chuyển động của không khí. Có hai hình thức bay lướt: bay lướt tĩnh và bay lướt động. Tuỳ theo cách sống của mỗi loài chim mà cách bay có thể theo kiểu này hay kiểu kia.

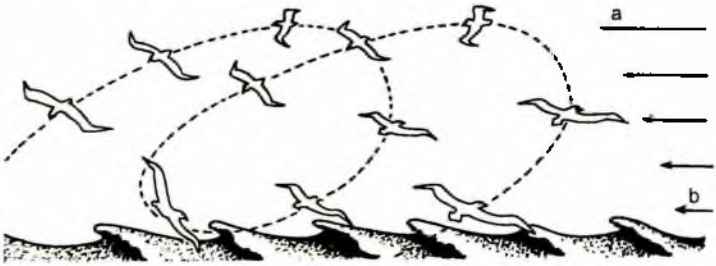
* Kiểu bay lướt tĩnh là hiện tượng bay của một số loài chim ăn thịt ban ngày (diều hâu, ưng,...) có cánh rộng và tròn. Khi lượn, cánh dang rộng và tác động giữ cho chim không bị rơi mà chuyển vận như trượt trên một đệm không khí. Trong khí quyển luôn có dòng khí đối lưu chuyển từ thấp lên cao và từ cao xuống thấp. Chim bay cao lợi dụng không khí bốc từ thấp lên cao mà nâng chim nên chim lượn theo hình

tròn như bay lướt tĩnh. Trong bay lướt tĩnh, chim cũng hao phí một số năng lượng để giương cánh, nhưng không đáng kể. Vì thế diều hâu có thể bay hàng giờ trên không mà không phải nghỉ. Diều hâu thường lượn theo hình vòng tròn dịch dần theo chiều gió và giữ độ cao không đổi (hình 4.10). Nhờ khéo lợi dụng luồng không khí mà diều hâu có thể nâng dần độ cao lên đến 1.000m.



Hình 4.10. Bay lướt tĩnh ở diều hâu

* Kiểu bay lướt động: thấy ở các loài chim có cánh dài và nhọn như chim hải dương: Hải âu, báo bão và chim trong đất liền như chim én. Ở những khu vực rộng không có vật cản như trên mặt biển, đại dương, những nơi bằng phẳng thường có sự dao động không khí theo hướng ngang. Những loài chim có cánh dài và nhọn lợi dụng sự thay đổi của tốc độ gió để bay. Chim bay lướt động rất nhạy cảm với sự thay đổi nhỏ của luồng không khí, điều chỉnh góc độ của cánh để gió đẩy vào mặt dưới của cánh sẽ nâng chim và đẩy chim đi về phía trước, lên cao, xuống thấp, rẽ phải hay trái. Chim thường lượn theo hình vòng tròn dịch dần theo chiều gió. Lúc vòng quay ngược chiều gió, chim phải điều chỉnh tư thế của cánh cho gió đẩy vào mặt dưới cánh chim để nâng chim lên, và bay lướt đi với tốc độ nhanh gần như không đổi (hình 4.11).



Hình 4.11. Bay lướt động của Hải âu
(Theo Võ Quý).

Tất cả các loài chim đều có thể bay lướt, nhưng chim nhỏ chỉ bay lướt được một thời gian ngắn, các loài chim lớn có cánh rộng bay lướt giỏi hơn. Diều hâu có thể bay lướt trên không trung suốt ngày, chim Hải âu bay lướt dộng trên mặt biển ngay cả khi có mưa bão trong thời gian dài.

Tốc dộ bay của chim sai khác tuỳ thuộc điều kiện nhất định. Bồ câu bay 20 – 60km/giờ và có thể bay xa 500 – 600km; quạ bay 25 – 30km/giờ; nhạn 40 – 50km/giờ, sáo 45km/giờ.

4.3.2. Sự tiến hoá của chim thích nghi với môi trường sống

Sau khi chiếm lĩnh lấy không trung, chim đã tiến hoá thích nghi với những diều kiện sinh tồn muôn màu muôn vẻ của các môi trường sống trên Trái Đất mà hầu như không gặp đối tượng cạnh tranh nào. Vào đại Trung sinh có nhóm thằn lằn bay Pterosauria cũng có khả năng bay lượn, nhưng không phải là động vật cạnh tranh nguy hiểm với chim vì những thằn lằn bay đó ít thích nghi với sự bay và tổ chức của chúng kém linh hoạt hơn chim nhiều. Các dạng trung gian tiến hoá từ bò sát thành chim cũng bị tuyệt diệt bởi vì chúng cũng ít thích nghi hơn so với chim. Sự thích nghi của chim với môi trường sống rất phong phú. Môi trường sống của chim là rừng. Rừng là cái nôi sinh ra chim. Chính ở trong rừng đã hình thành thằn lằn trèo cây và sinh ra thằn lằn chim chuyển tiếp và chim cổ xưa.

a) Rừng là cái nôi sinh ra chim

Rừng là môi trường cơ bản của chim vì ở đó đã diễn ra quá trình tiến hoá tiếp tục của chim từ dạng nguyên thuỷ nhất đến chim hiện đại có tổ chức cao. Và chính chim rừng trong quá trình tiến hoá đã sản sinh ra các dạng chim khác nhau, thích nghi với các môi trường sống khác nhau: nơi trống, đồng lầy, nước,...

Trèo có lẽ là cách chuyển vận khởi thuỷ của chim. Tổ tiên của chim xuất thân từ bò sát sống trên cây, dùng ngón chân bám vào cành và trèo bằng cánh. Bằng cách chọn lọc lâu dài, các loài chim đã có thích nghi chuyên hoá cao, trước hết thể hiện ở bàn chân. Trước kia chân chim thích nghi với việc trèo cây hay đi lại trên mặt đất, ngón sau tiêu giảm, ngón khác ngắn lại hơn và chân thích nghi với sự chạy trên mặt đất. Bàn chân chim có 4 ngón và theo nguyên tắc ba ngón hướng về phía trước và một ngón hướng về phía sau. Với bàn chân có cấu tạo như thế chim thích nghi với đời sống trên cây. Trong quá trình tiến hoá, chân sau biến thành chân trèo thực sự, có móng khỏe với hai ngón hướng về

phía trước và hai ngón hướng về phía sau như chân các loài vẹt (Psittaciformes), gõ kiến (Piciformes), tu hú, bìm bịp trong bộ Cu cu (Cuculiformes), giò ống chân ngắn lại.

Những chim trèo có cách trèo khác nhau tuỳ loài. Vẹt, ngoài đôi chân trèo còn dùng mỏ quặp vào cành cây ở trên để lấy chỗ tựa, rồi dùng chân trèo dần từ cành này lên cành khác. Gõ kiến nhảy trên thân cây, vuốt sắc nhọn bám chặt vào vỏ cây. Chân én có 4 ngón đều hướng về phía trước có vuốt sắc rất ngắn, yếu, trong khi đó cánh lại rất dài nên én chỉ có thể bám vào vách đá, thân cây chứ không dùng chân để di chuyển được. Muốn bay, én phải nhào vào không trung rồi dương cánh bay đi. Chim hoa xin sống ở rừng ngập nước nhiệt đới, vùng rừng Amazon, Nam Mỹ, có họ hàng gần với gà, còn giữ lại một số nét trèo cây của cổ điểu. Chim hoa xin non mới nở chỉ có ít lông tơ phủ thân nhưng đã trèo được trên cành cây một cách vững chắc nhờ chân, mỏ và cả cánh có 2 ngón phát triển và có móng sắc. Tuy nhiên, ở hoa xin trưởng thành lại không biết trèo.

b) Không khí là môi trường sống của chim

Không khí không phải là môi trường sống theo đúng nghĩa của từ môi trường sống, vì rằng, tất cả động vật đều phải hạ xuống đất để nghỉ ngơi và sinh sản. Nhưng đối với một số loài chim thì có thể xem trên không như là một môi trường sống cơ bản của nó, bởi vì các loài chim đó bắt mồi trong không trung. Ví dụ: nhạn (*Hirundinidae*), cú muỗi (*Craprimulgus*, Glareodidae,...).

Phần lớn chim sử dụng không khí là môi trường di động để tìm kiếm thức ăn ở các môi trường sống khác. Do đó chim có những chuyên hoá đặc biệt thích nghi với đời sống trong không khí. Ngày nay, trong môi trường không khí chỉ còn lại có dơi – một nhóm thú có thể cạnh tranh với chim, còn ở đại Trung sinh có thể có thằn lằn cánh (Pterosauria). Tuy nhiên, chim bay trong không khí có bộ máy hoàn chỉnh nhất. Bộ máy đó phát triển tiến hoá theo hai hướng:

– Ở chim nhỏ và trung bình, cánh của chúng dài ra và nhọn đầu như chim én, nhạn, ưng; đuôi phần lớn các loài chim xẻ đôi hay hình nĩa. Với cấu tạo như vậy, chim bay rất nhanh và điều khiển đường bay dễ dàng.

– Ở những chim lớn bộ máy bay thích nghi với lối liệng trong không khí, còn chim sống ở biển cánh dài và hẹp (chim báo bão, hải âu,...), chim sống trên cạn cánh rộng và ngắn.

Những chim bắt mồi trong không khí thường sống trên vách núi đá, thành bờ đất hay trên cây.

c) Nước là môi trường sống của chim

Cũng như không khí, nước không phải là môi trường sống duy nhất của chim nước. Khi sinh sản chim phải lên cạn. Chim sống trong môi trường nước để kiếm mồi. Ở chim nước, cánh và chân là cơ quan di chuyển, đuổi bắt mồi trong nước, đã có những tiến hoá, thích nghi với phương thức di chuyển trong nước.

– Tuỳ theo phương thức tìm kiếm thức ăn trong nước, có thể chia chim thành hai nhóm sinh thái:

+ Nhóm thứ nhất: Tìm kiếm thức ăn trên mặt nước trong khi bay rồi lao xuống nước bắt mồi (chim bói cá, hải âu, nhạn biển,...). Những chim này có cánh khoẻ, dài. Chúng có thể bay lượn trên mặt nước suốt ngày, có khi cả lúc có gió bão. Chúng có thể hạ xuống nước bơi lội. Chim bói cá có thể bay tại chỗ để tìm kiếm mồi. Khi phát hiện ra mồi, chúng liền lao thẳng xuống nước rồi bật bay lên ngay. Các loài chim bói cá khác đậu trên cành cây bên bờ nước, khi thấy mồi cũng lao thẳng xuống nước bắt được mồi và lập tức bay bật trở lại không trung.

+ Nhóm thứ hai từ không trung hạ xuống bờ nước rồi đi dần xuống nước (rẽ, vịt, cốc,...) hay đáp thẳng xuống nước nhưng không tìm bắt ngay thức ăn như bồ nông,... Ở trong nước chim có thể sử dụng cánh di chuyển khi lặn như chim cánh cụt (*Sphenisci, Alcea*). Cánh chim cánh cụt rất chuyên hoá, lông cánh biến thành vảy, cánh uốn cong và hoàn toàn mất khả năng bay. Những chim nước khác sử dụng đôi chân làm mái chèo để bơi, giữa các ngón có màng da nối liền giữa các ngón chân tạo thành "chân vịt" để bơi.

Để tránh cho bộ lông không bị thấm nước, ở các loài chim nước có tuyến phao câu phát triển như ở vịt, ngan, ngỗng,... Chim dùng mỏ lấy chất tiết của tuyến phao câu bôi lên lông làm lông không thấm nước.

– Tuỳ mức độ thích nghi với chuyển vận bơi và lặn, có thể chia chim ra các nhóm sinh thái sau:

+ Đi giỏi, ít bơi, chân thiếu màng da (rẽ,...).

+ Đi kém, bay giỏi, bơi giỏi, chân có màng da, nhưng không lặn lâu hoặc lặn rất kém (vịt, ngan, ngỗng, bồ nông,...).

+ Đi kém, bay kém, bơi giỏi, lặn giỏi, chân có màng da (cốc, le, pinguin,...). Pinguin có thể lặn dưới nước với tốc độ 10m/giây.

d) Đầm lầy là môi trường sống của chim

Đầm lầy là môi trường sống đặc biệt của chim, là dạng trung gian giữa môi trường nước và môi trường trên cạn. Đồng ruộng cũng là một dạng của đầm lầy, ngày nay gọi chung đầm lầy là vùng đất ngập nước. Đặc điểm sinh học của đầm lầy là nhiều nước, đất bùn, động vật không xương sống, cá, ếch nhái rất phong phú. Thực vật giới có cây sậy, cỏ, rêu,... Những đặc điểm đó tạo ra những thích nghi của chim với đầm lầy.

Tất cả các loài chim ở gần bờ nước đầm lầy đều có khả năng bơi, nhưng chân của các loài chim kiếm ăn ở nước mới có cấu tạo thích nghi với đời sống ở đây. Chim sống và kiếm ăn ở đầm lầy hay bờ nước thường có đôi chân cao, giò không có lông, các ngón chân và vuốt dài hoặc có viền. Nhờ đó chim có thể lội xuống nước nông mà không bị lún xuống bùn đáy; ở nhiều loài chim có chân dài như cò, giang, các loài sếu, rẽ, choắt. Chân của các loài chim sống ở bờ nước di chuyển trong bùn như rẽ, cuốc,..., hoặc đi, chạy trên lá cây thuỷ sinh nổi trên mặt nước, như gà lôi nước (*Hydrophasianus*) có ngón chân và vuốt ngón chân rất dài (hình 4.12). Vùng đầm lầy có nhiều chim nước tới kiếm ăn. Chân của các loài chim này ngắn, nhưng có màng bơi nối giữa cả bốn ngón chân như bồ nông, cốc, các loài vịt, le; hoặc có màng riêng rẽ cho mỗi ngón như chim lặn, sâm cầm (hình 4.13). Tất cả màng da này giúp cho chim làm tăng thiết diện ngón chân, cản trở sự lún sâu vào bùn, giúp cho chim đi lại trên mặt bùn dễ dàng. Tại đầm lầy tập trung nhiều loài động vật có xương sống khác nên đã thu hút tới đây một số chim ăn thịt ngày và cả chim ăn thịt đêm tới để kiếm ăn như cú mèo, quạ,...

Hình 4.12. Gà lôi nước đi được trên các cây thủy sinh mà không bị chìm

Hình 4.13. Chân bơi có màng da của sâm cầm và le hôi

e) Sự thích nghi của chim ở nơi trống trải

Từ chim rừng, rất nhiều loài chim ra sống ở các vùng trống, thảo nguyên, đồng cỏ nên có nhiều loài thích nghi với đời sống ở những nơi trống không có cây lớn. Đặc điểm sinh thái của những nơi đó là đất rắn, thiếu nước, không khí thường khô, biên độ thay đổi của nhiệt độ trong ngày đêm lớn, không có cây lớn nên không có sự bảo vệ khi có gió to, bão, thiếu nơi ẩn nấp, trốn tránh kẻ thù.

Chim ở đây có hai hướng thích nghi:

– Hướng thứ nhất: Chim ngày thích nghi với chuyển vận trên mặt đất bằng chân. Do đó cánh ít được sử dụng hơn nên có chiều hướng tiêu giảm. Ngược lại chân phát triển, ngón chân ngắn hơn, ngón sau có thể bị tiêu giảm, mất hẳn, trở thành chim có chân có 2 hoặc 3 ngón.

– Hướng thứ hai: Chim dùng cánh để di chuyển, do đó cánh phát triển và hoàn thiện hơn, chân phát triển bình thường hoặc tiêu giảm một phần.

Các loài chim thuộc dạng thứ nhất có thể kể nhóm chim Nam Mỹ Tinami, một số loài gà, đà điểu châu Phi, đà điểu châu Úc.

Các loài chim thuộc dạng thứ hai có thể kể nhiều loài chim như chim én, cú muỗi, Pterodetes, Glaredidae bay nhanh, nhẹ nhàng.

Các loài chim ở cạn nhưng chạy nhanh (ví dụ đà điểu) đều có chân cao, cổ dài. Trái lại, các loài chim bay nhiều, ít đậu có chân và cổ ngắn (cú muỗi, én, nhạn).

Chim sống ở chỗ trống tìm kiếm thức ăn bằng mỏ kết hợp dùng chân bới đất thường có mỏ ngắn và khoẻ, móng ngắn, tù và khoẻ để bới, nhất là những chim tìm kiếm thức ăn trong đất, trên mặt đất như gà.

Đi và chạy là cách di chuyển trên mặt đất của hầu hết các loài chim, nhưng khả năng này khác nhau tuỳ loài sinh sống ở môi trường khác nhau. Những chim nước, khi lên cạn như cốc, le, vịt, ngỗng,... di chuyển chậm chạp, nặng nề. Những chim đầm lầy và chim ở cạn đi giỏi (cuốc lủi rất nhanh). Các loài chim sống ở nơi quang đãng có khả năng đi và chạy nhanh. Đà điểu là chim chạy nhanh nhất. Đà điểu châu Phi có thể chạy nhanh bằng ngựa. Đà điểu châu Úc có thể chạy 31km/giờ. Những loài chim này có chân dài, khỏe, ngón ngắn, rộng và ít ngón, thường thiếu ngón sau hoặc chỉ còn hai ngón như đà điểu châu Phi.

Do điều kiện bảo vệ ở vùng trống kém nên chim ở đây có màu sắc bảo vệ phát triển và sinh sản nhiều để bù lại số trứng và chim non bị kẻ

thù ăn thịt. Không có hốc cây, nhiều loài chim ở vùng trống dùng hang làm tổ và giấu trứng. Thiếu nước nên chim có khả năng chịu khát giỏi. Vùng trống có nhiều gió nên bộ lông chim phát triển, dày.

4.4. ĐỜI SỐNG CỦA CHIM PHỤ THUỘC VÀO ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG

4.4.1. Nhiệt độ môi trường và sự trao đổi nhiệt ở chim

Là động vật máu nóng, đẳng nhiệt, chim có khả năng duy trì nhiệt độ cơ thể hầu như không đổi và ít phụ thuộc vào sự thay đổi của nhiệt độ môi trường. Chúng là động vật nội nhiệt, nghĩa là sự trao đổi chất là nguồn nhiệt của cơ thể, khác với bò sát là động vật ngoại nhiệt, nghĩa là nhiệt độ cơ thể cao hơn xung quanh dưới tác dụng của nguồn nhiệt bên ngoài. Thân nhiệt của chim luôn luôn cao và ổn định, biến đổi từ 37,8°C đến 45,5°C, tuỳ loài. Ở chim nhỏ, nhiệt độ cơ thể có xu hướng dao động nhiều hơn so với chim lớn. Ví dụ: nhiệt cơ thể của chim hồng tước nuôi, có thể dao động 8°C qua 24 giờ.

Để bù đắp cho nhiệt cơ thể mất đi trong đời sống bay lượn, chim phải ăn nhiều thức ăn. Nơi nào có thức ăn là chim có thể đến đó sống, chim có mặt ở cả vùng cực giá lạnh cũng như sa mạc nóng và khô. Ở chim (cũng như ở thú) đã có sự hình thành trung tâm điều hoà nhiệt ở não bộ nên cơ chế điều hoà nhiệt cơ thể đã phát triển và hoàn chỉnh. Sự điều hoà thân nhiệt của chim thực hiện theo ba phương thức:

a) Điều hoà thân nhiệt về mặt vật lý

– Chim có một số những thích nghi để giữ cho cơ thể khỏi bị lạnh. Thân nhiệt của chim tương đối ổn định là do giữ được sự cân bằng nhiệt trao đổi chất và sự toả nhiệt của cơ thể. Khi chim nóng, sự mất nhiệt tăng lên do các mạch máu da giãn ra (toả nhiệt) và tăng nhịp thở (mất nhiệt qua sự bay hơi nước). Khi trời lạnh, chim xù lông để ngăn cách không khí với da, các mạch máu ngoại vi co lại để giảm sự toả nhiệt. Nếu cơ thể không đủ khả năng ngăn chặn sự giảm nhiệt độ cơ thể khi bị lạnh thì cơ thể chim run. Như vậy, sự điều hoà nhiệt theo phương thức vật lý ở chim bao gồm các hiện tượng tán nhiệt như toả nhiệt, dẫn nhiệt, bốc hơi, giãn các mạch máu ngoại vi các hiện tượng chống lại sự tản nhiệt như co các mạch máu ngoại vi hoặc nhờ cách nhiệt của các bộ phận như bộ lông, lớp mỡ dưới da.

– Lông vũ bao phủ cơ thể chim ít dẫn nhiệt, lông tơ nằm sát mặt da cơ thể. Bộ lông có nhiều lông vũ và lông tơ là bộ lông giữ nhiệt tốt nhất.

Vì thế, những chim ở vùng cực có bộ lông dày. Những chim trụi lông chỉ gặp ở các vùng ấm, vùng nhiệt đới, sa mạc, hoang mạc nhiệt đới. Bộ lông chim có sự thay lông theo mùa, bộ lông mùa hè và bộ lông mùa đông. Vào mùa đông giá rét, số lông ở chim sẻ có khoảng 3.500 chiếc; còn vào mùa hè nóng nực, số lông rụng bớt đi, chỉ còn khoảng 400 chiếc.

- Lớp mỡ dưới da cũng bảo vệ cho cơ thể chim khỏi lạnh, vì vậy lớp mỡ dưới da phát triển chủ yếu ở chim bơi, ở chim vùng ôn đới và vùng cực. Lớp mỡ dưới da phát triển nhất vào cuối mùa thu giúp cơ thể chim chống lạnh vào mùa đông.

b) Điều hoà thân nhiệt về mặt hoá học

Khi nhiệt độ môi trường ngoài ở trong giới hạn nhiệt độ trung hoà, thì ở chim sự điều hoà thân nhiệt tiến hành bằng sự điều hoà vật lý. Nếu nhiệt độ môi trường giảm xuống dưới điểm khủng khoảng thì cường độ chuyển hoá sẽ được tăng cường để sinh nhiệt, khi đó cơ thể con vật bị run. Đó là sự điều hoà nhiệt hoá học. Điều hoà nhiệt hoá học là quá trình tăng sức sản nhiệt của toàn cơ thể do tăng quá trình chuyển hoá hoặc do hiện tượng run. Run là sự co cơ mạnh sẽ tạo ra nhiệt cần thiết. Môi trường càng lạnh, cơ thể chim mất nhiệt càng nhiều, do đó cơ thể phải sinh ra nhiều nhiệt. Ví dụ: chim kim tước (*Canari*) sản sinh ra 311 calo/giờ khi nhiệt độ là 23,3°C và 992 calo/giờ khi nhiệt độ môi trường là 14°C. Để bù đắp cho lượng nhiệt mất đi chim phải ăn nhiều, nhu cầu thức ăn nhiều gấp hai lần so với ở nhiệt độ 37°C. Chim càng bé ăn khối lượng thức ăn so với khối lượng cơ thể càng lớn. Nhờ mức độ trao đổi chất cao bảo đảm cho thân nhiệt chim cao và không đổi, làm cho chim có thể chịu đựng những điều kiện khí hậu rất khắc nghiệt, cho nên chim phân bố rộng rãi trên Trái Đất.

Cường độ trao đổi nhiệt của chim – động vật đẳng nhiệt với môi trường ngoài phụ thuộc vào kích thước cơ thể. Năng lượng tiêu hao trong điều kiện cơ sở tỷ lệ thuận với diện tích bề mặt cơ thể, chim càng nhỏ thì diện tích cơ thể tính theo mỗi kilôgam khối lượng càng lớn. Nói cách khác, sự toả nhiệt của cơ thể động vật tăng theo tỷ lệ bình phương với diện tích cơ thể, còn với thể tích cơ thể thì tăng theo tỷ lệ lập phương. Cho nên năng lượng tiêu hao đối với mỗi kilôgam khối lượng trên cơ thể nhỏ sẽ cao hơn so với năng lượng tiêu hao đối với mỗi kilôgam khối lượng trên cơ thể lớn.

c) Điều hoà thân nhiệt bằng tập tính

Đối với động vật đẳng nhiệt, sự điều hoà nhiệt độ cơ thể bằng tập

tính có ý nghĩa rất lớn, ở chim cũng vậy. Tìm nơi trú ẩn, thay đổi thời gian hoạt động và nghỉ ngơi, di cư, trú đông,... sao cho yêu cầu sinh lý của loài phù hợp với nhiệt độ môi trường, tránh những nơi có nhiệt độ khắc nghiệt. Sự hoạt động mạnh để sản sinh ra nhiệt cũng là một hình thức chống lạnh. Hoạt động càng mạnh, cơ thể càng đòi hỏi nhiều năng lượng, ăn nhiều và trao đổi khí mạnh mẽ hơn. Do đó đòi hỏi các cơ quan của hệ tuần hoàn hoạt động mạnh. Vì thế trong phạm vi một loài, các quần thể chim phân bố ở miền khí hậu lạnh có tim lớn hơn so với quần thể ở miền khí hậu ấm.

Tuỳ theo khả năng chịu đựng với biến động nhiệt của môi trường mà chia chim ra các nhóm sinh thái:

– Chim rộng nhiệt, bao gồm các loài chim ở vùng ôn đới và vùng cực, vùng khí hậu lục địa, vùng núi cao, vùng sa mạc,...;

– Chim hẹp nhiệt, bao gồm các loài chim vùng nhiệt đới, chim di cư vùng ôn đới.

Nhiệt độ tối đa và nhiệt độ tối thiểu có ảnh hưởng rất lớn tới đời sống của chim gấp nhiều lần so với nhiệt độ trung bình. Nhiệt độ tối thiểu, lạnh làm trứng, chim con nhiễm lạnh bị chết rét và có thể cả chim trưởng thành cũng bị cóng. Nhưng khả năng chịu lạnh của chim vào mùa đông giỏi hơn mùa hè, chim vùng nhiệt đới chịu lạnh kém hơn chim vùng ôn đới và vùng cực.

Ảnh hưởng của nhiệt độ đến đời sống của chim khá phức tạp. Nhiệt độ thấp làm chậm sự sinh trưởng và phát triển, đặc biệt khi nhiệt độ thấp hơn giới hạn của nhiệt độ tối thiểu làm cho phôi chim và chim non bị chết. Biết vận dụng ảnh hưởng của nhiệt độ thấp, phối hợp với chế độ thức ăn, có thể làm tăng kích thước của gia cầm, nâng cao tính chịu đựng và khả năng chống chịu bệnh tật của chúng.

Đối với chim, nhiệt độ môi trường có thể ảnh hưởng tới sự phân bố, hoạt động ngày, mùa, hình thái cơ thể của chim. Nhờ mức độ trao đổi chất cao đảm bảo cho thân nhiệt chim cao và ổn định, làm cho chim phân bố rộng rãi, từ vùng Bắc cực đến Nam cực, sống trên núi cao tới 7.000m trên dãy Hymalaya ở châu Á cũng như trong sa mạc Sahara nóng bỏng châu Phi, sa mạc Gobi ở châu Á. Chúng cũng sống ở đảo hoang trên đại dương hay ở trung tâm của Bắc cực. Tuy chim có khả năng chịu đựng được điều kiện nhiệt độ môi trường khắc nghiệt, nhưng mỗi loài chim đều sống thích nghi với điều kiện tương đối chặt chẽ của

môi trường. Một số loài chim có khả năng bay xa nơi làm tổ hàng nghìn kilômét để kiếm ăn, vẫn phải trở về nơi làm tổ sinh sống và sinh sản.

Ở miền Bắc Việt Nam, có chế độ khí hậu á nhiệt đới nên đa số các loài chim không sinh sản vào mùa đông. Vào mùa đông, nhiều loài chim sống trên núi cao thường di cư xuống khu vực thấp để tránh rét. Bộ lông của nhiều loài chim vào mùa đông dày hơn mùa hè. Như vậy, nhiệt độ môi trường đã có ảnh hưởng tới trạng thái sinh lý của chim, tới chu trình thay lông của chúng.

4.4.2. Ảnh hưởng của ẩm độ đến đời sống của chim

– Nước có ý nghĩa lớn trong đời sống của chim:

+ Nước là môi trường sống, nơi tìm kiếm thức ăn của nhiều loài chim.

+ Nước cần cho sự trao đổi chất trong cơ thể của chim.

– Căn cứ vào quan hệ với độ ẩm mà chia chim ra 3 nhóm sinh thái:

Nhóm thích nước (hydrophile), bao gồm những loài chim ưa sống ở môi trường nước, đầm lầy, kiếm ăn trong nước,... nên gọi là chim nước như vịt, bồ nông, cốc,...

Nhóm thích ẩm (Hygrophile). Những loài thuộc nhóm chim này thường sống ở rừng nhiệt đới, đầm lầy,...

Nhóm thích khô (Xerophile), bao gồm những nhóm chim sống ở vùng savan, hoang mạc.

Do có bộ lông và cấu tạo của lông bảo vệ tốt, chống thoát hơi nước khỏi bị khô mà chim có thể chịu đựng được độ khô ráo cao mà không bị ảnh hưởng nhiều. Song về sinh cảnh và thức ăn thì chim ưa thích nơi có độ ẩm không khí ở mức độ khác nhau. Những chim thích nước gồm các loài chim sống và kiếm ăn ở ao hồ, bờ nước sông, suối, bờ biển, biển, đầm lầy,.... Những chim thích ẩm chiếm đa số các loài chim ở rừng ẩm nhiệt đới, đồng cỏ, đầm lầy. Chim thích khô sống ở vùng thảo nguyên, sa mạc. Ranh giới của những nơi sống của nhiều loài chim liên hệ trực tiếp với ranh giới vực nước.

Mưa có ảnh hưởng tới chim. Mưa to kéo dài làm chết nhiều loài chim, nhất là chim non và làm hỏng trứng.

Cơ chế trao đổi nước của chim cũng có những nét đặc trưng. Sự thải nước qua nước tiểu, qua phân rất ít, nên nước tiểu của chim không thải ra riêng rẽ mà thải ra cùng với phân, thành phần nước tiểu của chim là ure đậm đặc. Sự thải phân đặc ở chim cũng là một biện pháp tiết kiệm nước.

Chim lấy nước vào cơ thể qua thức ăn và nước uống. Tuy sự mất nước ở chim không nhiều, nhưng thiếu nước sẽ có ảnh hưởng lớn tới sinh trưởng và phát triển của chim, nếu thiếu nước kéo dài có thể gây chết.

4.4.3. Ánh sáng và đời sống của chim

Ánh sáng rất cần cho cây xanh. Ánh sáng đối với động vật không phải là yếu tố tuyệt đối cần thiết, nhưng có vai trò quan trọng trong đời sống và có ảnh hưởng lớn tới động vật nói chung và đời sống của chim nói riêng. Ánh sáng Mặt Trời đảm bảo cho thực vật xanh tiến hành quá trình quang hợp, mà thực vật lại là nơi cư trú, nguồn thức ăn, nơi làm tổ của chim. Ánh sáng Mặt Trời còn ảnh hưởng tới quá trình trao đổi năng lượng, nhiều quá trình sinh lý trong cơ thể của chim, cảm thụ ánh sáng và định hướng trong khi bay. Chu kỳ chiếu sáng xen kẽ giữa sáng và tối trở thành tín hiệu điều khiển chu kỳ hoạt động sống ngày đêm, chu kỳ sinh dục và hoạt động mùa của chim.

Tuỳ theo sự thể hiện hoạt động của chim đối với ánh sáng Mặt Trời mà chia chim ra hai nhóm: Chim ngày và chim đêm, trung gian có chim bình minh hay chim hoàng hôn.

Tuyệt đại đa số loài chim là chim ngày, nghĩa là chim kiếm ăn vào ban ngày, mọi hoạt động sống diễn ra ban ngày, về đêm chúng nghỉ. Chim đêm, ban ngày nghỉ, ban đêm hoạt động như các loài chim cú mèo, chim ăn thịt đêm. Tuy nhiên, sự hoạt động của nhiều loài chim, nhất là hoạt động kiếm ăn có khi vào ban ngày, có khi vào cả ban đêm, xảy ra ở một số loài chim nước như các loài vịt, ngỗng trời,... Cũng có loài chim chỉ hoạt động vào lúc hoàng hôn hoặc vào lúc mờ sáng. Thường những loài chim này ăn côn trùng và bắt mồi khi bay, như chim cú muỗi,...

Chim định hướng bằng mắt. Ngoài mắt ra, chim đêm định hướng nhờ một số cơ quan chuyên hoá. Cú mèo có tai ngoài phát triển, chim báo bão đêm có cơ quan khứu giác rất phát triển. Các loài chim đêm có bộ lông mềm mại nên khi chim bay không gây ra tiếng động.

Ánh sáng ảnh hưởng tới hoạt động của chim có tính chu kỳ làm cho đời sống của chim thay thế giai đoạn hoạt động với giai đoạn nghỉ ngơi một cách đều đặn. Thời điểm thức giấc của chim tuỳ thuộc vào thời gian Mặt Trời mọc. Vì vậy, mùa hè chim thức giấc sớm hơn mùa đông. Thức giấc của chim còn tuỳ thuộc tập tính của loài, loài này dậy sớm, loài khác dậy muộn hơn. Ví dụ: ở nước ta vào mùa hè, chim chèo bẻo là loài thức dậy sớm nhất, sau đó đến các loài chim khuyên, chích choè, sơn ca,

bông lau, chào mào, tu hú, bách thanh, sáo, khướu, hoạ mi, sả, bồng chanh; chim sẻ là loài chim dậy muộn hơn cả. Mùa đông chim dậy muộn hơn và đi ngủ sớm hơn mùa hè. Nghiên cứu hoạt động ngày đêm của chim có ý nghĩa rất lớn trong gây nuôi những chim hoang dã.

Tính chất hoạt động ngày đêm của chim thể hiện rõ ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới. Ở vùng ôn đới, giai đoạn chuyển tiếp hoạt động ngày đêm thể hiện rõ vào mùa thu, còn ở vùng cực thì hiện tượng ngày đêm mất dần vào mùa hè hay mùa đông, tức là không còn có hiện tượng phân biệt hoạt động ngày đêm nữa. Sự thay đổi độ dài ngày vào mùa thu ở vùng cực và vùng ôn đới phía bắc là một trong những tín hiệu kích thích sự di cư về phương nam trú đông của nhiều loài chim. Sự thay đổi chu kỳ ánh sáng và tối có ảnh hưởng tới chu kỳ sinh dục, sản sinh ra hormon sinh dục dẫn đến sự hình thành mùa sinh sản hay kìm hãm sinh sản của chim.

4.4.4. Gió là nhân tố ảnh hưởng tới đời sống của các loài chim

Chim bay lượn trong không trung, nên gió có ảnh hưởng tới chim. Trước hết, chim có thể lợi dụng gió để di chuyển, kiếm mồi. Nhưng gió lớn, bão làm cho chim không bay được, cây đổ gây chết nhiều chim; tổ, trứng và chim non bị rơi xuống đất.

Một số loài chim chuyên hoá với việc nhận biết những hiện tượng không khí trước thời gian đó, như chim báo bão. Chúng là những chim bay giỏi, có thể bay được cả trong điều kiện có gió to, bão.

4.5. HOẠT ĐỘNG NGÀY ĐÊM VÀ HOẠT ĐỘNG MÙA CỦA CHIM

4.5.1. Nhân tố ảnh hưởng đến hoạt động ngày, mùa của chim

Chim là động vật đẳng nhiệt. Nhiệt độ cơ thể luôn luôn ổn định và cao, 40°C trở lên. Vì thế hoạt động ngày và cả hoạt động mùa của chim khác với lưỡng cư, bò sát: không phụ thuộc vào ẩm độ và nhiệt độ môi trường. Nhịp độ hoạt động của chim phụ thuộc vào ánh sáng Mặt Trời và khả năng tìm kiếm thức ăn của chúng.

4.5.2. Hoạt động ngày đêm của chim

Nhịp điệu hoạt động ngày của chim đều ít nhiều chịu ảnh hưởng của độ chiếu sáng của Mặt Trời. Các loài chim hoạt động ngày đều thức giấc lúc Mặt Trời mọc và tìm chỗ nghỉ vào lúc hoàng hôn. Nhóm chim này gồm đa số loài chim ăn sâu bọ, chim ăn quả, hạt, chim ăn thịt ngày và những chim ăn cá....

Thời gian thức dậy của chim ngày khác nhau tuỳ tập tính sinh thái của loài phản ứng với độ chiếu sáng của mỗi loài. Trong các loài chim thường gặp ở nước ta có lẽ các loài chim chèo bẻo là chim dậy sớm nhất, vào khoảng 4 giờ sáng vào mùa hè; chim sẻ thức dậy muộn nhất, thường vào lúc Mặt Trời đã xuất hiện.

Thời gian thức dậy của chim thay đổi theo mùa. Mùa đông chim dậy muộn hơn mùa hè, vì vào mùa đông Mặt Trời "mọc chậm", đồng thời nhiệt độ mùa đông thấp hơn mùa hè. Mùa đông ngày ngắn nên chim đi nghỉ sớm hơn mùa hè.

Chim hoạt động ngày, đêm nghỉ. Thời gian ngủ của chim dài hay ngắn tuỳ thuộc vào đêm dài hay ngắn, nghĩa là tuỳ thuộc vào thời gian xuất hiện và tắt ánh sáng Mặt Trời.

Nhóm chim đêm đi kiếm ăn về đêm hoặc vào lúc hoàng hôn, như các loài cú, cú muỗi, vạc,... Tất cả các loài chim này có mắt lớn và có thể nhìn thấy mọi vật trong bóng tối, nghĩa là thị giác của chúng có thể nhìn thấy mọi vật trong ánh sáng rất yếu. Thuộc về chim ăn đêm có cả những chim ngày ở gần bờ nước, như hồng hạc, vịt, mòng két, ngỗng, diệc,... Chúng là những chim ngày thực thụ, nhưng đôi khi chúng kiếm ăn cả về đêm tuỳ theo con nước lên xuống. Những chim này tìm kiếm mồi bằng xúc giác.

Trong thời gian di cư, nhiều loài chim ngày bay cả vào ban đêm, còn ban ngày chúng dừng lại kiếm ăn.

Hoạt động ngày đêm của chim diễn ra theo các pha hoạt động và nghỉ ngơi xen kẽ. Sau khi thức dậy là thời gian chim hoạt động mạnh nhất: kiếm ăn, nuôi con, làm tổ, hót, hoạt động sinh dục,... Vào khoảng giữa trưa các loài chim ngày thường nghỉ. Tiếp đó chúng lại hoạt động vào buổi chiều đến khi Mặt Trời lặn.

4.5.3. Hiện tượng mùa trong đời sống của chim

4.5.3.1. Khái niệm chung

Trên Trái Đất có lẽ chỉ có miền nhiệt đới xích đạo, các yếu tố khí hậu không có sự biến đổi biểu hiện tính chất mùa một cách rõ rệt. Nhiệt độ trong năm và giữa ngày và đêm thay đổi không lớn. Nơi đây có điều kiện sống thuận lợi nhất, tạo ra sự phong phú và đa dạng cho các loài sinh vật. Ở vùng này, hiện tượng mùa trong đời sống của chim chủ yếu có *chu kỳ loài* và *cá thể*. Các loài chim khác nhau và các cá thể khác nhau làm tổ, đẻ trứng, thay lông trong những ngày tháng khác nhau tuỳ thuộc vào tuổi, thời kỳ phát dục, độ dài thời gian làm tổ,...

Cách xa vùng xích đạo, ở miền khí hậu ôn hoà, sự khác biệt giữa các mùa quyết định tính chu kỳ mùa trong đời sống của chim. Bởi vì ở miền ôn đới cùng với độ ẩm bất thuận lợi, nhiệt độ hạ thấp vào mùa đông là nguyên nhân gây ra thời kỳ mùa đông. Chim chỉ làm tổ trong thời kỳ thuận lợi. Vào thời kỳ bất lợi (mùa đông) chim đi lang thang hay di cư về phương nam tìm nơi ấm hơn và có nhiều thức ăn. Tuỳ theo mức độ bay đi của chim khỏi nơi làm tổ mà chia chim ra ba nhóm: chim định cư; chim lang thang; chim di cư.

Chim định cư bao gồm những loài chim thường xuyên sống ở nơi làm tổ, chúng có thể bay đi kiếm ăn ở một nơi xa nhưng đến tối lại bay trở về nơi làm tổ trú đêm. Nơi làm tổ có thể được thay đổi từ chỗ này sang chỗ khác, nhưng không vượt ra phạm vi địa lý của khu vực.

Chim lang thang là những chim không bay đi một cách đều đặn và chúng rời khỏi vùng làm tổ phụ thuộc vào hoàn cảnh sinh thái ở địa phương làm tổ và hiện tượng di lang thang có thể xảy ra khác nhau ở các loài cùng sống ở địa phương đó. Chim lang thang bay tới chỗ nào có điều kiện sinh thái thuận lợi, gần nơi làm tổ nhất. Vì thế phạm vi đi lang thang không vượt qua giới hạn của một vùng địa lý, khoảng cách nơi lang thang với khu vực làm tổ không rộng lớn. Hiện tượng bay lang thang không chỉ theo chiều nằm ngang mà còn có cả theo chiều thẳng đứng. Ví dụ: chim cu xanh vào mùa hè ở vùng núi cao, mùa đông xuống vùng núi thấp.

Chim di cư là những loài chim vào thời kỳ không thuận lợi bỏ nơi làm tổ bay đi tới một vùng khác để trú đông trên một khoảng cách xa và nơi trú đông thường là cố định trong thời gian dài.

Trước đây người ta cho rằng, chỉ có chim ở vùng hàn đới và vùng ôn đới Bắc bán cầu mới có sự di cư theo mùa. Do vị trí của các lục địa và điều kiện khí hậu, hiện tượng di cư thể hiện rõ ở Bắc bán cầu. Nhưng ngày nay đã xác định được, ngay ở vùng nhiệt đới bắc bán cầu cũng có chim di cư. Ở miền nhiệt đới, sự di cư của chim là hiện tượng bỏ nơi thấp, nóng có điều kiện sống không thuận lợi lên vùng có điều kiện không khắc nghiệt như ở vùng làm tổ. Hiện tượng này thể hiện ở chim *Cinnyris* ở Palestin.

Loài cò *Anastomus* ăn những động vật thân mềm, làm tổ gần vực nước trong thời gian khô ở Nam Phi, còn sống vào mùa đông cũng vào

thời gian khô ở Bắc Phi. Chim *Puffinus* làm tổ ở Nam bán cầu, thời gian không làm tổ chúng lại sống ở phía bắc Đại Tây dương.

Điều đó chứng tỏ: ở khắp mọi nơi, sự thay đổi chu kỳ rõ ràng của điều kiện sinh tồn của chim là nguyên nhân của sự di cư. Do đó sự di cư và lang thang của chim là biểu hiện sự thích nghi với những biến đổi của môi trường. Sự thích nghi đó gắn liền với hoạt động chu kỳ của cơ thể và tương tự như hiện tượng ngủ đông của thú.

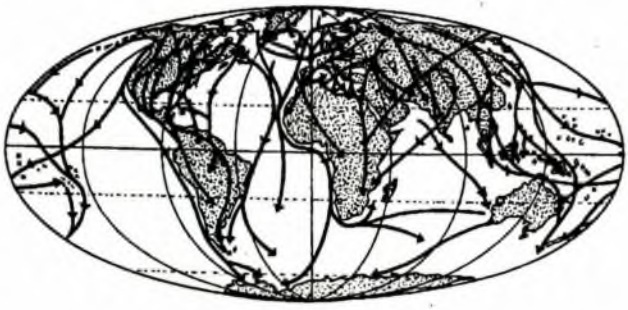
4.5.3.2. Sự di cư của chim

a) Hiện tượng di cư của chim

Nhiều loài chim di chuyển theo mùa có quy luật giữa vùng làm tổ sinh sản vào mùa hè và vùng trú đông. Di cư giúp cho chim tránh được điều kiện khí hậu khắc nghiệt và có thể sống trong điều kiện khí hậu thuận lợi nhất trong mọi thời gian trong năm, sinh sống ở những nơi có nguồn thức ăn phong phú. Di cư cũng tạo ra điều kiện tối ưu cho sự sinh sản và nuôi dưỡng chim non. Di cư làm tăng khoảng không gian rộng lớn, làm giảm sự cạnh tranh lãnh thổ.

Hàng năm, vào đầu mùa thu, có hàng triệu cá thể chim của hơn 4.000 loài, mà hầu hết là những loài sinh đẻ ở Bắc bán cầu, nơi mà mùa đông băng tuyết bao phủ phần lớn diện tích mặt đất, lần lượt tham gia vào cuộc di cư ồ ạt. Chúng dời quê hương, bay xuống phương Nam, đến những vùng ấm áp để tránh rét rồi lại bay ngược trở về khi mùa xuân đến. Trong sự di cư, phần lớn chim Bắc Mỹ thường bay về phía eo đất ở Trung Mỹ rồi lại toả ra khắp cả lục địa phía Nam. Chim Bắc Âu thì bay về hướng Tây Nam, vượt qua Địa Trung Hải để xuống trú đông ở lục địa châu Phi, phía dưới sa mạc Sahara. Chim Bắc Á chủ yếu ở vùng Xiberi và Viễn Đông, Mông Cổ, Triều Tiên, Nhật Bản, Bắc Trung Quốc lại bay theo hướng về phía Đông Nam rồi ven theo bờ Đông Thái Bình dương bay xuống trú đông ở vùng Đông Nam Á và châu Úc (hình 4.14). Trong các lục địa ở Nam bán cầu mà chim thường đến trú đông thì châu Phi có lẽ là nơi có nhiều loài chim đến trú đông nhất. Ngoài các loài chim sống ở Bắc Âu và Trung Á, ở châu Phi còn gặp cả một số loài từ Bắc Mỹ và từ vùng Viễn Đông.

Bằng phương pháp đeo vòng ở chim đã xác định rằng, tất cả chim – cá thể hay quần thể – trừ trường hợp ngoại lệ, sau thời gian di cư, chim lại trở về nơi làm tổ cũ của chúng. Nếu cá thể hay quần thể nào không trở về là do chúng đã gặp tai nạn trong thời gian di cư và đã chết.



Hình 4.14. Đường bay di cư của chim (Theo Võ Quý)

Nơi trú đông của chim di cư thường là cố định từ thế hệ này đến thế hệ khác mặc dù rất xa nơi làm tổ và điều kiện sống hiện nay của nơi trú đông không phải là hoàn toàn giống với nơi làm tổ. Điều đó chỉ có thể giải thích được bằng những dẫn liệu lịch sử. Điều kiện khí hậu thuận lợi của mùa đông ở nơi trú đông giúp ích cho sự sống qua mùa đông của chim di cư. Còn sự cạnh tranh với động vật giới địa phương nơi trú đông không có ý nghĩa lớn.

Ở nơi trú đông, các dạng địa lý thường chiếm cứ lấy những vùng có giới hạn rõ ràng.

Vị trí vùng làm tổ và vùng trú đông quyết định hướng di cư và tiến trình của sự di cư. Thường thì hướng bay từ nơi làm tổ đến nơi trú đông là đường thuận lợi nhất về mặt sinh thái học của loài. Vì vậy, hướng di cư của chim di cư không chỉ là hướng bắc nam mà nhiều trường hợp là hướng tây, tây nam như ở một số loài chim di cư châu Âu hoặc các hướng khác.

Hướng bay đi và bay về không phải bao giờ cũng trùng nhau, một số loài khi bay đi theo một đường, khi bay về theo đường khác. Đôi khi sự thay đổi hướng bay có thể do hoàn cảnh sinh thái bất lợi ở hướng chính gây ra như gió, thiếu thức ăn. Ví dụ: do những người săn bắn ở bờ biển Xiri giết chết nhiều chim ăn thịt di cư đã làm thay đổi hướng di cư của chim bách thanh, cu cu. Núi, sa mạc, biển cũng có ảnh hưởng tới hướng di cư. Dãy núi cao và rộng buộc chim phải bay vòng.

Bề rộng của đường bay thường tương ứng với chiều dài của vùng làm tổ và vùng trú đông.

Tốc độ, độ cao và thời hạn bay liên tục của chim trong quá trình di

cư khác nhau tuỳ thuộc vào mỗi loài. Thường tốc độ bay di cư bằng tốc độ bay bình thường. Nhưng ở nhiều dạng khi di cư tốc độ bay dao động trong khoảng 40 – 50km/giờ. Gió ảnh hưởng tới tốc độ di cư. Gió ngược chiều cản chim bay, gió xuôi chiều sẽ giúp cho chim tăng tốc độ bay.

Khoảng cách di cư trong một ngày đêm trong điều kiện bình thường ở một số loài chim dao động trong khoảng 400 – 500km.

Đa số chim di cư không nhất thiết phải là ban ngày hay ban đêm. Nhiều loài chim như *Cuculus* chỉ bay về đêm, ban ngày dừng lại kiếm ăn; một số loài chim khác bay vào ban ngày, ban đêm nghỉ, còn loại thứ ba bay liên tục cả ngày cả đêm, dường như chúng không nghỉ dọc đường.

Độ cao của đường bay giúp cho chim bao quát được hướng bay. Độ cao bình thường của nhiều loài chim là độ cao đủ để thấy toàn bộ cảnh vật trong vòng vài chục và vài trăm mét. Nhưng cũng có loài bay rất cao, như quạ *Corvus* bay cao tới 7.000m, *Gupaetus* bay cao tới 7.800m.

Chim di cư có thể bay thành đàn hoặc đơn độc. Các đàn chim di cư có cơ cấu nhất định đặc trưng cho loài. Các loài chim sẻ bay di cư theo đàn, quạ bay thành chuỗi lẻ tẻ, các loài chim nước như vịt, ngỗng, sếu,... bay theo đàn xếp thành hình chữ V. Khi di cư có thể chim trống và chim mái cùng di cư, nhưng cũng có loài chim mái bay đi trước, chim trống bay sau. Có nhiều loài chim bay di cư từng cá thể riêng rẽ như chim chìa vôi, hoét,...

Khi bay, chim có thể rất yên lặng hoặc phát ra tiếng kêu như ngỗng, sếu, các loài chim hót. Tiếng kêu đó biểu hiện xúc cảm của chim, đồng thời là tín hiệu trong đàn.

b) Tác nhân kích thích sự di cư của chim

Thời gian bắt đầu bay đi hay bay về tuỳ thuộc vào địa phương. Ở vùng khí hậu lạnh, chim bay đi sớm hơn và bay về muộn hơn so với ở vùng khí hậu ấm. Do đó người ta cho rằng động lực trực tiếp làm cho chim bay di cư là sự thay đổi độ dài ngày, nhiệt độ môi trường gây nên những thay đổi về nội tiết và sự dinh dưỡng trong cơ thể chim, tác động đến hoạt động của tuyến sinh dục. Độ dài ngày tăng lên sẽ kích thích thuỳ trước tuyến yên hoạt động sản sinh ra hormon kích thích sinh dục. Hormon này gây ra sự thay đổi phức tạp về tập tính, sinh lý, dẫn tới tuyến sinh dục phát triển, tích lũy mỡ, tập tính khoe mẽ, ghép đôi, chăm sóc chim non, chim trú đông bay trở về phương Bắc. Mối quan hệ đó rất chặt chẽ, bởi vì tính chu kỳ của chu kỳ làm tổ là bẩm sinh đối với chim,

cho nên khuynh hướng bay di cư bản thân nó cũng là bẩm sinh được di truyền từ thế hệ này sang thế hệ khác. Như vậy, động lực thúc đẩy sự di cư là điều kiện bên ngoài kết hợp với tập tính di truyền được hình thành trong quá trình hình thành loài.

Trên lãnh thổ Việt Nam đã xác định được khoảng 848 loài chim, trong số đó có khoảng 500 loài chim định cư (làm tổ), 200 loài di cư, 100 loài lang thang và hàng chục loài chưa xác định.

c) Nguồn gốc của sự di cư của chim

Di cư là tập tính có ở nhiều loài chim, trở thành bản năng di truyền có từ thời xa xưa. Nếu xét về lịch sử thì nguồn gốc của sự di cư có thể thuộc về thời kỳ băng hà thuộc kỷ Đệ tứ. Còn cơ chế định hướng khi bay chưa được xác định rõ ràng. Có thể có hai phương thức: cảm tính đối với vị trí địa lý và định hướng quang học, nhận biết tia sáng theo một góc độ xác định của ngôi sao với đường bay của chim.

Về nguồn gốc của sự di cư của chim, có 2 giả thuyết:

– Giả thuyết thứ nhất: Trước kia chim đã phân bố trên toàn bộ Bắc bán cầu vào thời kỳ khí hậu ấm, nhiều thức ăn. Đến thời kỳ băng hà bắt buộc chim phải di chuyển xuống phương Nam để sống. Khi băng hà rút, chim quay trở lại phương Bắc vào mùa xuân. Do đó tới mùa đông giá lạnh của phương Bắc, chúng lại theo bản năng di cư về phương Nam. Sự di chuyển theo mùa như thế đã trở thành tập tính của nhiều loài chim.

– Giả thuyết thứ hai: Quê hương cổ xưa của chim là vùng nhiệt đới. Một số chim đã di chuyển lên phương Bắc để tránh sự đông đúc và cạnh tranh vùng sinh sản. Chúng quay trở lại quê hương sau khi đã sinh sản và con cái của chúng đã phát triển đầy đủ.

4.6. THỨC ĂN VÀ SỰ DINH DƯỠNG CỦA CHIM

4.6.1. Nhu cầu và sự tiêu hoá thức ăn ở chim

– Quá trình tiêu hoá thức ăn của chim diễn ra nhanh và mạnh:

Thức ăn quyết định phần lớn đặc điểm sinh thái học của chim. Thức ăn là nguyên nhân khởi đầu của sự di cư, ảnh hưởng tới độ mắn đẻ, phân bố địa lý của các loài chim và sự phát tán của chim ở địa phương.

Do sự trao đổi năng lượng mạnh mẽ nên chim có lẽ là nhóm động vật đòi hỏi nhiều thức ăn nhất trong các lớp động vật có xương sống. Đặc biệt chim nhỏ, chim non ăn nhiều hơn chim lớn, vì diện tích cơ thể tương đối lớn, tốc độ trao đổi chất của chim nhỏ lớn hơn chim lớn rất nhiều, đòi

hỏi nhiều thức ăn hơn. Ví dụ: chim ruồi nặng 3g có thể ăn lượng thức ăn trong một ngày bằng 100% khối lượng cơ thể của nó: ở chim sẻ là 30%, ở gà nặng khoảng 2kg là 3,4%.

Trong một ngày đêm chim ăn rất nhiều thức ăn. Nhu cầu thức ăn thay đổi theo mùa, mùa đông chim ăn nhiều hơn mùa hè và nhu cầu thức ăn còn phụ thuộc vào độ dài ngày và nhiệt độ của môi trường. Những chim ăn phần thức ăn thực vật có nhiều cellulose thì ăn nhiều thức ăn vì chất cellulose rất khó tiêu hoá và nghèo dinh dưỡng.

– Tốc độ tiêu hoá thức ăn tuỳ thuộc vào thành phần, chất lượng thức ăn:

+ Thịt, hoa, quả được tiêu hoá nhanh hơn thức ăn là hạt rắn.

+ Thức ăn là thịt tiêu hoá nhanh. Những chim ăn thịt có thể tiêu hoá được cả xương lớn. Ở chim ăn thịt, tiêu hoá một con chuột hết 2 – 4 giờ. Cú lợn non trong 24 giờ ăn hết gần 4 con chuột.

+ Thức ăn là hạt được tiêu hoá chậm. Gà tiêu hoá hạt trong thời gian 12 – 24 giờ.

+ Chim ăn sâu bọ một ngày phải ăn đầy dạ dày 5 – 6 lần. Sáo mỏ ngà non ăn khoảng 100 con cào cào và dế non mỗi ngày. Chích chòe non cứ sau 3 – 4 phút lại đòi ăn.

+ Chim non cần ăn thường xuyên hơn chim trưởng thành.

– Khả năng nhịn đói của chim:

Khả năng nhịn đói phụ thuộc vào cường độ trao đổi chất của loài. Trao đổi chất càng mạnh thì nhiệt độ cơ thể càng cao, yêu cầu thức ăn càng nhiều, chim càng nhanh đói. Cú trắng *Nyctea* có thể nhịn đói được 24 ngày. Gà rừng *Gallus* nhịn được 26 đến 31 ngày. Chim non của các loài chim hót sẽ chết sau vài giờ bị bỏ đói.

– Vitamin có ý nghĩa lớn trong dinh dưỡng của chim:

Thiếu vitamin, ảnh hưởng lớn tới phát triển, sinh trưởng của chim. Thiếu vitamin E trong thức ăn sẽ làm huỷ hoại quá trình mọc lông bình thường của chim. Thiếu vitamin A và D sẽ gây ra bệnh còi, yếu chân ở gà: khối lượng cơ thể chim nếu thiếu vitamin sẽ bị giảm xuống vì trao đổi chất của chim giảm sút nhanh chóng.

4.6.2. Thành phần thức ăn

– Phổ thức ăn của chim rất rộng. Thành phần thức ăn của các loài chim có lẽ bao gồm hầu hết các dạng động vật và thực vật có trên Trái Đất. Tất cả những gì mà động vật ăn được đều có thể là thức ăn của

chim. Thức ăn của chim có thể là các loài tảo nhỏ bé đến xác chết của những con thú lớn. Loài tảo đơn bào (tảo lục) nhỏ bé là thức ăn chính của ngót ba triệu chim hồng hạc tập trung thành những đàn lớn ở bờ hồ nước mặn Đông Phi.

– Thức ăn của các loài chim nói chung rất phức tạp, nhưng thức ăn của riêng từng loài lại có phần đơn giản hơn. Tuỳ tỷ lệ thành phần thức ăn, có thể chia hai nhóm chính: chim ăn tạp và chim ăn chuyên.

+ Nhiều loài chim ăn chuyên, chỉ ăn một số ít loại thức ăn xác định, thậm chí có loài chỉ chuyên ăn một hoặc hai loại thức ăn. Các loài chim này phân bố tương đối rộng rãi.

+ Nhóm chim ăn tạp có thể ăn tất cả các loại thức ăn (động vật, côn trùng, thực vật). Số loài chim ăn tạp tương đối nhiều ở vùng nhiệt đới. Tuy nhiên, tính chất ăn tạp cũng thay đổi tuỳ địa phương. Ở miền Bắc Việt Nam, quạ ở đồng bằng chủ yếu ăn thịt, còn ở miền núi chủ yếu ăn hạt ngũ cốc.

Tuỳ loại thức ăn chủ yếu, có thể phân loại chim ra ba nhóm sinh thái cơ bản sau: Nhóm chim ăn động vật; nhóm chim ăn thực vật; nhóm chim ăn tạp.

a) Nhóm chim ăn động vật

Nhóm chim ăn động vật gồm các loài chim ăn các loài động vật khác. Trong nhóm này lại có thể chia ra thành nhiều nhóm nhỏ, vì thế sự phân chia này có tính chất quy ước, vì rằng, chim ăn động vật là gộp tất cả các loài chim ăn thịt và chim ăn côn trùng.

– *Nhóm chim ăn thịt* ăn chủ yếu các loài chim khác, thú, ếch nhái, bò sát và cả cá nữa, bao gồm khoảng 400 loài chim bắt các động vật có xương sống khác ăn thịt và chúng được chia ra thành hai nhóm nhỏ: Nhóm chim ăn thịt ngày (diều hâu, các loài cắt, chim ưng, ó, đại bàng, kền kền,...) và nhóm chim ăn thịt đêm (cú mèo, cú lợn, thù thì,...).

Nhóm chim ăn thịt ngày chiếm khoảng 2/3 số loài chim ăn thịt. Các loài chim ăn thịt đều có mắt tinh, chân khoẻ, vuốt sắc để bắt mồi, mỏ sắc để rỉa mồi. Thức ăn của chúng là các loài chim nhỏ, thú nhỏ, ếch nhái, bò sát, cá, các côn trùng cỡ lớn, quan trọng nhất là các loài chuột, một nhóm thú gây hại cho nông nghiệp và sức khoẻ của người và gia súc.

Trong nhóm chim ăn thịt có 17 loài *chuyên hoá ăn xác chết*, không phải bắt mồi, tiêu biểu là kền kền. Các loài chim này đều có cánh lớn giúp con vật lượn trên khoảng rộng để phát hiện ra xác động vật trên

núi. Chân của những chim này không có móng sắc, ngón không khoẻ bằng chim ăn thịt ngày khác, nhưng mỏ của chúng rất khoẻ để xé thịt, đầu và cổ trụi lông hoặc chỉ có lông tơ mịn làm con vật không bị nhiễm bệnh khi vùi đầu vào ăn ruột xác chết, và có diều rất lớn để chứa thức ăn. Đại bàng, quạ, cũng có thể xếp vào nhóm này, nhưng ngoài xác chết, các loài này còn ăn một số loại thức ăn khác.

Hình 4.15. Chim ưng bắt rắn châu Phi (*Sagittarius*)

Trong nhóm chim ăn thịt có nhiều loài chỉ bắt một dạng mồi, *có tính chất chuyên hoá thức ăn*. Do đó có thể lại gọi tên những chim đó theo tên con mồi. Ví dụ: chim chuyên ăn rắn như diều hoa (*Spilornis cheela*) phân bố ở vùng Đông Nam Á, chim ưng bắt rắn châu Phi (*Sagittarius*) (hình 4.15). Giò của chúng đặc biệt cao, khoẻ để giẫm rắn và bảo vệ cơ thể khỏi bị rắn cắn; chim ăn chim (các loài cắt), chim ăn gặm nhấm (các loài cú, các loài ó).

Nhóm chim ăn cá gồm nhiều loài thuộc các bộ khác nhau như pinguin, le hôi, bồ nông, cốc, mòng biển, cò, diệc, vạc, nhiều loài chim ăn thịt ngày: diều hâu (*Milvus korschun*), diều mướp (*Circus melanodeucus*), bói cá.... Các loài này có một số đặc điểm, như Bồ nông có túi da dưới mỏ đựng cá. Mỏ của các loài cò, diệc dài có thể mò trong bùn dễ dàng. Bói cá có miệng rộng, mỏ dài, lớn và rộng, giúp chim đớp và giữ chặt cá trong khi nuốt; đuôi ngắn, cánh nhọn giúp con vật có thể lao nhanh xuống nước để bắt cá. Đặc biệt chim xúc cá (*Rhynchops albicollis*) có mỏ dưới dài hơn mỏ trên giúp con vật hớt cá nhỏ và giáp xác ở tầng nước trên trong khi bay (hình 4.16).

Hình 4.16. Chim xúc cá (*Rhynchops*) có nắp mỏ dưới dài hơn nắp mỏ trên

Một số loài chim không thuộc nhóm chim ăn thịt, nhưng lại là những loài chim ăn thịt thực thụ. Ví dụ: chim bách thanh đầu đen

(*Lanius schach*) thuộc bộ Sẻ (Passeriformes), ăn côn trùng lớn, ếch nhái, thằn lằn và đôi khi bắt cả chim non. Loài Già đẫy ở Đông Nam Á ăn xác chết. Vẹt Kêa ở New Zealand chuyên ăn thịt cừu. Một vài loài chim ngày ăn thịt đặc biệt, như diều hâu trắng dùng đá đập vỡ vỏ trứng đà điểu để hút trứng; choắt chuyên ăn thịt trai có mỏ dài, dẹp để lách mỏ vào vỏ trai ăn thịt.

– *Nhóm chim ăn côn trùng:* Trong quá trình tiến hoá có thể đầu tiên chim chỉ ăn côn trùng, mãi sau này một số chim chuyển sang ăn thức ăn thực vật. Trong số 155 họ chim hiện đại có đến 128 họ chim ăn côn trùng, trong đó có 34 họ chủ yếu ăn côn trùng và khoảng 10 họ chuyên ăn côn trùng.

Chim ăn côn trùng có thể bắt côn trùng ở khắp mọi nơi: ở đất, dưới lá cây, trong vỏ cây, thân cây, trong nước, trên không. Có đến 20 họ chim bắt côn trùng trong không trung, như cú muỗi, nhạn, chèo bẻo,... Chim lội suối với đôi giò cao, đuôi ngắn bắt và ăn côn trùng sống trong nước. Các loài chim gõ kiến, cu rốc,... bắt côn trùng trong vỏ cây, trong thân cây. Để bắt được kiến, côn trùng trong cây, các loài gõ kiến có lưỡi rất dài, tròn như con giun, đầu lưỡi nhọn và cứng lại có chất dính để nhặt kiến và côn trùng nhỏ. Lưỡi của chúng dài đến nỗi phần gốc cuốn lên phía trên sọ và chui cả vào hốc mũi (hình 4.17). Những chim bắt côn trùng trong đất hoặc dưới lớp lá khô có mỏ khoẻ, giò cao và khoẻ, như các loài gà, gà gô, gà tiền, chim duôi cụt, khướu, hoạ mi,... Những chim tìm kiếm côn trùng dưới lá cây thường có mỏ nhỏ, dài, nhọn. Đa số các loài chim thuộc các họ trong bộ Sẻ (Passeriformes) ăn sâu bọ có hình thái mỏ như thế. Những loài chim ăn côn trùng như sáo, cò ruồi,... thường sống chung rất thân thiết với các loài thú móng guốc lớn (trâu, bò, linh dương, tê giác,...).

Hình 4.17. Chiếc lưỡi gõ kiến dài đến nỗi khi thụt vào phần gốc lưỡi phải vòng lên sọ và chui cả vào hốc mũi
(Theo Võ Quý).

b) Nhóm chim ăn thực vật

Nhóm chim ăn thực vật gồm các loài chim ăn hạt, quả và các phần khác của cây, được phân ra thành ba nhóm nhỏ: Nhóm chim ăn hạt, nhóm chim ăn quả và nhóm chim ăn mật hoa.

Hình 4.18. Đầu chim mỏ chéo với mỏ vắt chéo nhau

– *Nhóm chim ăn hạt:* bao gồm chủ yếu các loài thuộc bộ Sẻ (Passeriformes). Tuy ăn hạt nhưng các loài chim này nuôi con bằng sâu bọ. Mỏ của những loài chim này ngắn, khoẻ. Những loài trong bộ Trĩ (Galliformes) có chân khoẻ, vuốt cùn để bới đất tìm kiếm hạt. Nhiều loài chim thuộc bộ chim Bồ câu (Columbiformes) ăn hạt cây dại, hạt ngũ cốc. Đặc biệt, một số loài chim chuyên hoá ăn hạt thông, như chim mỏ chéo *Loxya* ăn hạt thông có mỏ đặc biệt khỏe, thích nghi với việc bóc hạt, có dầu hai nắp mỏ vắt chéo nhau để có thể tách hạt thông ra khỏi quả dễ dàng (hình 4.18). Vì vậy, sự phân bố chim mỏ chéo phụ thuộc vào sự phân bố của rừng thông ra quả.

Trong quá trình tiến hoá các loài chim ăn thực vật được hình thành chậm hơn về sau so với các loài chim ăn thịt, do đó các loài chim ăn hạt có lẽ là nhóm chim trẻ nhất. Tuy nhiên, số loài chim ăn hạt ngày nay cũng không nhiều lắm. Chỉ có vài ba bộ chim hoàn toàn ăn hạt, trong đó có loài chim ăn hạt cả vỏ (gà, vịt, bồ câu...), có loài biết nhằn hạt (chim sẻ, chim rĩ,...).

– *Nhóm chim ăn quả mềm:* khá nhiều, chủ yếu phân bố ở vùng nhiệt đới. Mỏ của chúng không có cấu tạo đặc biệt. Đáng kể nhất là chim chào mào, chim lam, vàng anh, tử anh, vài loài chim cu,... ăn các quả mềm như quả đa, quả đề, quả si, quả xoan.... Các loài vẹt (*Psittacula*) ăn quả và cả hạt một số cây dại, cây trồng. Các loài chim niệc, hồng hoàng.... cũng ăn quả mềm, nhưng bộ hàm của chúng biến đổi đặc biệt để có thể nuốt được quả to, mọng nước.

Ngoài hạt và quả, những phần khác của thực vật cũng là thức ăn của nhiều loài chim, như lá cây, mầm cây, thân non, rễ, củ, nhựa cây, phấn hoa và mật hoa. Một vài loài chim ăn nấm, rêu, tảo.

– *Nhóm chim ăn mật hoa:* Mật hoa có số lượng rất ít trong thành phần của thực vật, nhưng có đến 1/5 tổng số loài chim trên thế giới,

khoảng 1.600 loài ít nhiều ăn mật hoa, trong đó có khoảng 450 loài chuyên ăn mật hoa, 100 loài thuộc họ chim hút mật (Nectariniidae) thuộc bộ chim Sẻ (Passeriformes), sống ở rừng nhiệt đới và á nhiệt đới châu Á, châu Âu, châu Úc, châu Phi và khoảng 320 loài thuộc họ chim ruồi bộ chim Yến (Apodiformes), phân bố ở châu Mỹ. Ở Việt Nam có 17 loài chim hút mật, như chim hút mật đỏ (*Aethopiga siparaja*), bắp chuối mỏ dài (*Arachmothera longirostra*),... Tất cả chim hút mật hoa đều là chim có kích thước nhỏ. Có loài rất bé, chỉ nặng khoảng 2 gam. Chúng bay rất giỏi, bay suốt ngày từ hoa này sang hoa khác và có khả năng bay đứng tại chỗ để thò mỏ và lưỡi dài, hình ống vào đáy hoa hút mật (hình 4.19). Ngoài chim hút mật và chim ruồi, một số loài chim khác cũng ăn mật hoa. Vẹt lo ri ở châu Úc vặt trụi cánh hoa rồi liếm lấy mật.

Hình 4.19. Chim hút mật bay tại chỗ để hút mật hoa

c) Nhóm chim ăn tạp

Như vậy, thành phần thức ăn của các loài chim rất đa dạng, số loài chim chuyên ăn một hoặc một số ít loại thức ăn thì không nhiều. Đa số loài chim có phổ thức ăn rộng. Chúng ăn nhiều loại động vật, thực vật khác nhau, thậm chí có loài ăn cả thức ăn động vật và cả thức ăn thực vật, trở thành loài chim ăn tạp.

Nhóm chim ăn tạp bao gồm các loài chim ăn các loại thức ăn động vật, thực vật và có thể cả xác động vật chết như quạ, giẻ cùi, ác là, sếu, gà nước,...

4.6.3. Sự thay đổi chế độ thức ăn

Chế độ thức ăn của nhiều loài chim thay đổi theo tuổi, theo mùa, theo vùng phân bố.

a) Chế độ thức ăn thay đổi theo tuổi

Nhiều loài chim, khi còn non được chim bố mẹ cho ăn sâu bọ, khi lớn lên chuyển sang ăn hạt hay quả. Ví dụ: chim chào mào, trong những ngày đầu mới nở, chim bố mẹ nuôi chim non bằng sâu bướm, chuồn

chuồn có vỏ mềm, đến ngày thứ tư, thứ năm ăn quả mềm. Tới ngày rời tổ, tỷ lệ thức ăn là quả mềm tăng lên đến 50%. Chào mào lớn ăn quả thịt (quả đa, quả si, quả xoan,...). Chim sẻ trưởng thành ăn hạt nhưng nuôi chim non bằng sâu bọ.

b) Chế độ thức ăn thay đổi theo mùa

Sự thay đổi thức ăn theo mùa thể hiện rõ ở nhiều loài chim. Ví dụ: sáo mỏ ngà (*Acridotheres cristatellus*) ở miền Bắc Việt Nam, vào mùa hè chủ yếu ăn côn trùng (cào cào, châu chấu,...), vào mùa thu chúng ăn quả mềm, hạt cây; vào mùa khác, tỷ lệ thức ăn thực vật và thức ăn động vật ngang nhau. Sáo mỏ vàng (*Acridothere stristis*) trái lại, thức ăn động vật chiếm ưu thế ở cả bốn mùa; vào mùa hè, tỷ lệ cao nhất chiếm đến 81% là thức ăn động vật.

c) Chế độ thức ăn thay đổi theo vùng phân bố

Ở chim có sự thay đổi thức ăn theo mùa và điều kiện dinh dưỡng có tính chu kỳ. Ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới, yếu tố khí hậu khô, ẩm gây ra sự thay đổi thức ăn và điều kiện dinh dưỡng của chim ăn côn trùng và ăn thịt. Vào mùa đông, côn trùng ít, ảnh hưởng đến chế độ thức ăn của chim và ảnh hưởng tới phân bố của chim ăn côn trùng. Điều đó thể hiện rõ ở chim vùng ôn đới và vùng cực.

Thực ra, những loài chim thể hiện khuynh hướng rõ ràng ưa thích một hoặc một số loại mồi nhất định, thì ở địa phương có phân bố của chim, loại thức ăn đó thường cũng rất đa dạng và phong phú. Như chim kền kền *Accipiter*, trong thành phần thức ăn của loài chim này có tới 14 loài động vật có vú, 71 loài chim; Chim ưng *Falco perigrinus* ăn một loài thú và 87 loài chim. Điều đáng chú ý, trong bọn chim ăn thịt cùng một loài có sự chuyên hoá cá thể về nơi săn mồi và thành phần mồi.

Nói tóm lại, những biến động có tính chất chu kỳ của động vật và thực vật dùng làm thức ăn cho loài chim này hay loài chim khác có ảnh hưởng lớn tới chế độ thức ăn của chim. Điều đó ảnh hưởng đến biến động số lượng chim và mức độ tập trung của chim vào từng khu vực riêng biệt.

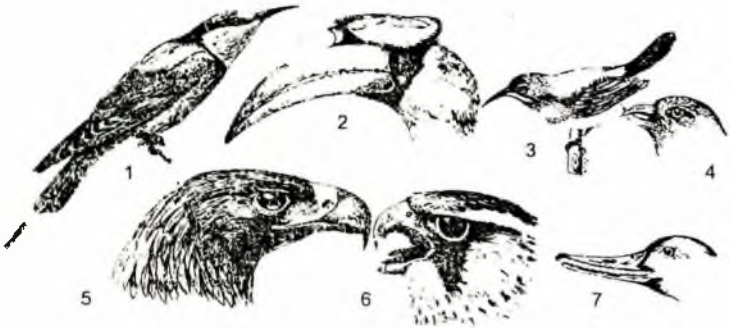
4.6.4. Những thích nghi sinh học của chim đối với những thay đổi điều kiện dinh dưỡng

Những thích nghi sinh học của chim biểu hiện ở những phản ứng về sinh học đối với những thay đổi mùa của điều kiện dinh dưỡng. Vào mùa hè, một số chim ăn hạt chuyển sang ăn côn trùng trùng hợp với sự phát triển của côn trùng vào thời kỳ này. Sự phân bố của chim cũng thay đổi

với điều kiện thức ăn, do đó có sự di cư của chim. Sự cạnh tranh thức ăn trong loài đã đưa đến hiện tượng dồn chim non ra khỏi khu vực làm tổ của chim già. Những nơi nào điều kiện thức ăn trong vùng làm tổ suốt năm không thay đổi thì chim không có sự di cư. Vào thời kỳ có sự xuất hiện hàng loạt các dạng thức ăn mới cũng dẫn theo sự xuất hiện các loài chim ăn thức ăn ấy. Khả năng sinh sản của chim cũng phụ thuộc vào điều kiện thức ăn. Vào những năm số lượng thức ăn nhiều thì cường độ sinh sản của loài chim ăn thức ăn đó tăng lên, số lượng trứng đẻ trong một lứa tăng lên và chim có thể đẻ nhiều lứa hơn. Ngược lại, những năm thiếu thức ăn, số lượng trứng giảm đi, thậm chí có nhiều con chim không làm tổ. Tính chất phụ thuộc của số lượng chim vào mức độ phong phú và thiếu thốn thức ăn cũng biểu hiện rõ nét ở nhiều loài chim.

4.6.5. Sự thích nghi về hình thái của chim đối với thức ăn

Hình thái chim thích nghi với việc tìm kiếm thức ăn, bắt, nghiền, nuốt các loại thức ăn cũng rất đa dạng, trước hết thể hiện ở hình dạng của mỏ (hình 4.20).



Hình 4.20. Các dạng mỏ chim thích nghi với các loại thức ăn (Theo Đào Văn Tiến).

1. Chim trảu (*Meropus*) chuyên ăn mật ong; 2. Mỏ chim niệc (*Anthracoceros*) chuyên ăn quả mềm; 3. Chim bã trầu (*Aethopyga*) chuyên hút mật hoa; 4. Chim mỏ chéo (*Loxya*) chuyên ăn hạt quả thông; 5. Mỏ đại bàng (*Aquila*) và 6. Mỏ chim ưng (*Fanco*) có răng sắc chuyên ăn thịt sống; 7. Mỏ vịt trời (*Mergus*) chuyên xúc thức ăn trong bùn đáy.

Mỏ chim mỏ chéo (hình 4.18) có hình thái đặc biệt để tách hạt thông. Mỏ chim choắt *Anchynchus* chuyên ăn trai, hến có mỏ rất dẹp xoay về bên trái, cuối mỏ lại cong về bên phải. Với hình thái mỏ như vậy chim có thể lách dễ dàng vào kẽ hai mảnh vỏ và mở nắp hai mảnh vỏ trai ra để ăn thịt (hình 4.21).

Hình 4.21. Choắt *Anchynchus* ăn trai có mỏ rất đẹp
(Theo Võ Quý)

Chim hút mật thường có mỏ dài, mảnh và cong. Mỏ của chúng có hình dạng thay đổi, ngắn hay dài, cong hay thẳng tuỳ thuộc vào cấu tạo hoa mà từng loài thường hay hút mật (hình 4.22).

Chim ăn côn trùng, bắt mồi trong các khe nứt của vỏ cây cũng có mỏ dài và cong, hàm dưới ngắn hơn hàm trên như chim *Heterorhyncus*.

Các chim ăn ấu trùng bướm có mỏ thích nghi điển hình với việc ăn sâu bọ: mỏ mỏng, cân đối, thẳng như các loài chim chích, chim sâu. Mỏ chim *Loxya* ăn hạt thông rất đặc biệt, khoẻ, thích nghi với việc bóc hạt. Còn những chim ăn hạt có vỏ mềm hơn thì mảnh hơn. Chim ăn thịt có mỏ quặp, có gai sừng thích nghi với việc xé thịt con mồi. Chim ăn hạt có mỏ hình nón ngắn, khoẻ.

Đó chỉ là một số ví dụ trong muôn ngàn hiện tượng về sự thích nghi của mỏ chim đối với các loài thức ăn. Tuy nhiên, không phải tất cả sự khác nhau về hình thái của mỏ và đặc điểm cấu tạo của mỏ đều có thể giải thích bằng sự thích nghi dinh dưỡng. Ví dụ: mỏ của hồng hoàng *Bucerates* dài và to có thể là do điều kiện dinh dưỡng bằng quả rừng. Nhưng mỏ lớn và có mào rất to trên mỏ không thể nào giải thích bằng sự dinh dưỡng và sưu tầm quả được.

Hình 4.22. Hình dạng mỏ của các loài chim ruồi
(Theo N.A. Glagkob, A.V. Mikheev).

4.6.6. Phương thức tìm mồi của chim

Chim chủ yếu dùng thị giác để tìm mồi. Ngoài ra ở một số chim dùng cả thính giác (chim ăn thịt đêm *Striges*), một phần khứu giác (chim *Apteryx*), đôi khi cả xúc giác (vịt, *Rhynchops*).

Phần lớn chim tìm mồi trên mặt đất hay trên cây. Các loài bắt mồi trong không trung thì bằng cách hoặc rình mồi và khi trông thấy mồi bay gần thì lao theo bắt lấy rồi sau đó trở về chỗ cũ để ăn, hoặc bắt và nuốt mồi trong khi bay. Nhóm thứ nhất có thể gặp ở chim chèo bẻo, bách thanh. Thuộc nhóm thứ hai là những dạng có khả năng bay nhanh và không mỏi như nhạn, én, chim đớp muỗi.

– Chim ăn thịt bắt mồi theo hai cách:

+ Loại thứ nhất: như chim ưng Falco và các họ hàng gần của chúng. Khi bắt mồi chim ưng bay phía trên con mồi rồi từ trên cao lao xuống, hai cánh cụp lại. Khi tới gần con mồi nó hơi xoè cánh ra để giảm bớt tốc độ. Chúng giết mồi bằng các móng chân. Khi đánh chim khác, chim ưng hoặc dùng móng chộp lấy kẻ thù, hoặc bay lướt qua phía dưới rồi xoè cánh ra đập vào con vật và bay vút lên cao.

+ Loài chim ăn thịt khác có đôi cánh tầy hơn thường bắt mồi đứng hay chạy trên mặt đất, còn với mồi bay thì lao từ chỗ ẩn nấp ra, đuổi và bắt bằng móng của ngón I và II.

– Trong các cách bắt mồi ở mặt đất có 3 cách đáng chú ý:

+ Dùng mỏ cắm sâu vào đất mềm để lôi thức ăn ra mà những thức ăn này chủ yếu là động vật không xương sống. Cách bắt thức ăn này như ở rẽ giun *Capella*. Những chim này có mỏ dài, có thể xúc giác phát triển mạnh ở mép mỏ.

+ Bới đất lên để tìm kiếm thức ăn như gà, các loài chim hoạ mi,... có cổ chân, ngón chân và móng phát triển mạnh, nhưng phải bới đất nên các móng khỏe, cùn.

+ Chim gõ kiến *Picus* sống bằng kiến trong các kẽ vỏ cây. Khi tìm kiếm mồi chúng dùng mỏ đào các lối kiến đi sâu đến 50 – 75mm, chúng có lưỡi dài, dính để bắt kiến.

– Phương pháp bắt mồi của chim dưới nước còn đa dạng hơn nhiều. Có thể kể các cách sau:

+ Một số chim tìm kiếm mồi trên mặt nước hoặc ở lớp nước phía trên như chim hải âu *Larus*. Chúng bắt cá, giáp xác, những động vật không xương sống khác bơi trên lớp nước bề mặt,...

+ Những loài vịt, ngỗng dùng chân bơi tại chỗ, cắm đầu vào nước với góc độ đến 90^0. Những chim này thường có cổ dài như ngỗng, thiên nga. Lối bắt mồi này là sự chuyển tiếp, trung gian giữa cách bắt mồi trên mặt nước với cách lặn dưới nước như ở cốc.

+ Bồ nông *Pelecanus* bắt mồi từ lớp nước bề mặt không sâu nên không phải lặn sâu. Cổ của chúng dài, mỏ dài và có túi da dưới mỏ.

+ Cốc lặn sâu xuống nước để bắt mồi, chúng có thể đuổi bắt cá ở độ sâu 8 – 10m trong khoảng thời gian hơn 2 phút.

+ Những chim không biết bơi bắt mồi dưới nước thường có mỏ dài, chân cao như cò, diệc.

4.7. SINH SẢN CỦA CHIM

4.7.1. Sự sai khác sinh dục

Sự khác biệt bề ngoài của chim trống và chim mái rất đa dạng và biểu hiện hết sức khác biệt nhau ở các loài chim khác nhau.

– Mức độ ít nhất là nhiều loài chim thể hiện sự sai khác bên ngoài giữa con trống và con mái không rõ ràng như các loài chim trong bộ Bồ câu, Quạ, Sẻ....

– Ở những loài chim khác, con trống và con mái khác nhau trước hết ở kích thước cơ thể như ở một số loài sẻ, hải âu, chim ăn thịt, thường con trống to hơn con mái.

– Nhiều loài chim con trống khác con mái ở màu sắc, tiếng hót, tính tình.

Sự khác biệt về màu sắc và tiếng hót bắt đầu khi chim tới thời kỳ sinh sản. Một số loài chim trống có bộ lông sặc sỡ và có cỡ lớn hơn chim mái. Hiện tượng này có tính chất vĩnh viễn như ở các loài chim trong bộ Gà (gà, gà lôi, trĩ,...). Nhưng cũng có loài, sự khác biệt giữa con trống và con mái chỉ thể hiện ra trong thời gian nhất định trong năm. Vào thời kỳ sinh sản ở một số vịt, gà gô, mòng két, một số loài rẽ,... chim đực có màu sặc sỡ hơn.

Màu của chim trống thường sặc sỡ hơn, sáng sủa hơn so với màu của con mái. Trong một số trường hợp, màu sắc của con mái với sự phát triển bình thường của tuyến sinh dục năm này sang năm khác dần dần tiến gần đến màu của con trống như ở một số chim ưng *Falco*, kền kền lớn *Accipiter*. Hiện tượng đó hình như gắn liền với tính chất lưỡng tính tiềm tàng của con mái. Khi cắt bỏ bộ máy sinh dục của con mái (thiến) thì màu sắc lông sẽ phát triển theo hướng như lông con trống (gà, vịt, trĩ,...).

Ngoài màu sắc của bộ lông, sự khác nhau giữa đực và con cái còn thể hiện ở các bộ phận khác mang tính chất trang trí không thấy có ở con mái như vùng da trần, mỏ, mào, cựa,... Chim công trống có bộ lông đuôi rất dài, điểm nhiều "mặt trăng" đẹp. Mào và cựa gà trống lớn hơn gà mái. Uyên ương trống có lông trên đầu dài thành mào. Gà phi trống có mảng da ở cổ màu sắc đỏ xen lẫn xanh và có thể dài ra, co lại. Chim thiên đường trống có mào và đuôi đặc biệt dài hơn chim mái.

Sự sai khác đực cái còn thể hiện ở tiếng hót. Một số loài chim mái không biết hót, gáy như chim trống, chỉ kêu như chích chòe, vành khuyên.

Nói chung, sai khác đực cái chỉ thể hiện rõ ràng ở các loài chim đa thê hay đa phu. Còn mức độ sai khác đực cái vào mùa sinh dục lại tuỳ thuộc vào thời gian sống đôi của chim. Các loài chim sống đôi cả đời ít thể hiện sai khác đực cái.

Sai khác đực, cái, cũng có một số ngoại lệ. Ở vài loài chim ăn thịt, chim mái có kích thước cơ thể lớn hơn chim trống. Như chim ưng (*Accipiter gentilis*) con mái không những lớn hơn mà còn có màu sắc sặc sỡ hơn con trống. Một quy tắc chung: nếu chim trống sai khác với chim mái về hình thái, thì chim non sẽ giống như chim mái (chó giống cha, gà giống mẹ). Từ đó có thể kết luận, màu lông không sặc sỡ của chim mái có tính chất nguyên thuỷ hơn màu sặc sỡ của chim trống.

Sự khác biệt trong màu sắc của con trống và con mái liên quan với sự khác biệt về sinh học của chúng. Con trống có màu sắc sặc sỡ thường ở những loài chim mà con trống không tham gia vào việc ấp trứng và chăm sóc con non, như gà, vịt: con mái có màu sắc hoà hợp rõ ràng với môi trường, còn con trống có màu sắc sặc sỡ. Ngược lại, ở những dạng mà con mái không tham gia vào việc ấp trứng hoặc chăm sóc con ít hơn con trống thì con mái thường có màu sặc sỡ như ở một số loài chim *Phalaropus, Turnix*.

4.7.2. Tỷ lệ giới tính trong quần thể chim

Hầu hết các loài chim có tỷ lệ giới tính bằng nhau. Đôi khi ở một số loài tỷ lệ này bị phá vỡ. Ở một số chim ăn thịt, chim mái chiếm đa số. Ở chim trưởng thành, tỷ lệ đực cái khác nhau thường do mức độ tử vong của chim đực và cái trong thời kỳ chim non khác nhau.

Sự khác biệt về số lượng trống, mái có thể đưa đến hiện tượng "nhiều trống" (Polyandrie) hay "nhiều mái" (Polygymie). Hiện tượng

nhiều trống trong tự nhiên thấy ở chim *Turnices*. Loài chim này chỉ con trống ấp trứng. Con mái giao phối với một số con trống và đẻ nhiều lần. Do thiếu con mái nên con mái chỉ biết sinh đẻ và con trống ấp trứng và nuôi con. Hiện tượng "thiếu mái" thể hiện ở một số loài trong họ chim Kloceidae với tính hướng hình rõ ràng. Trong điều kiện nhân tạo, hiện tượng nhiều mái phát triển ở gà *Gallus gallus*.

4.7.3. Kết đôi

Trong mùa sinh sản, chim thường sống với nhau thành từng đôi: một trống và một mái. Kiểu ghép đôi như vậy được gọi là ghép đơn giản. Phần lớn những loài chim đôi trống mái thường chỉ sống với nhau trong một mùa sinh sản, thậm chí ở một số loài, đôi khi chỉ sống với nhau trong một lứa đẻ, nếu như trong mùa đẻ đó có nhiều lứa. Ví dụ: chim sẻ thay đổi trống mái 2 – 3 lần trong một mùa sinh sản vì chúng đẻ hai, ba lứa trong năm.

Nhiều loài chim kết đôi lâu dài, đôi trống mái cùng chung sống trong nhiều năm, thậm chí có thể sống với nhau suốt đời như quạ, dại bàng, dù dì, vài loài cú, thiên nga, ngỗng trời, bồ câu,... trừ khi một trong hai con không may bị chết đi thì con còn lại mới có sự kết đôi với con khác. Ngay như ở ngỗng trời, hình như khi một con chết thì con kia chỉ sống đơn độc cho đến hết đời.

Ở một số loài chim có hiện tượng ghép đa giao, đó là một chim trống chung sống với nhiều chim mái hay ngược lại một chim mái với nhiều chim trống như gà, dà điểu, cun cút, nhát hoa,...

Thỉnh thoảng ở chim có hiện tượng một chim trống cùng sống với hai chim mái trong mùa sinh sản. Hiện tượng này đã thấy ở chim trống se đồng đã chăm sóc thêm một chim mái láng giềng, khi chim trống của con này chẳng may bị chết. Hiện tượng này rất ít gặp và nếu có gặp cũng chỉ gặp ở một số loài mà chim trống ít tham gia vào công việc làm tổ và nuôi con.

Sự kết đôi ở chim là một tập tính khá phức tạp và mỗi loài lại có những nét riêng.

4.7.4. Khoe mẽ hay hiện tượng "gù"

Ở nhiều loài chim, hiện tượng "gù" hay khoe mẽ đi liền với thời kỳ kết đôi. Khoe mẽ là tập tính phức tạp của chim, trong đó chúng có những tư thế đặc biệt như xù lông, phát ra tiếng kêu đặc biệt, động tác

di lại đặc biệt mà mỗi loài thể hiện ra theo đặc tính riêng ở mức độ khác nhau, diễn ra dưới các hình thức đặc trưng cho từng loài. Đây là một loại tập tính có tính chất quy ước, một thứ "ngôn ngữ" được thể hiện bằng những điệu bộ, cử chỉ, tiếng kêu, phối hợp với việc phô trương những phần đẹp nhất của bộ lông hay của một vài bộ phận nào đó trên cơ thể với chức năng duy nhất là gợi cảm, hấp dẫn con mái hoặc đe doạ các đối thủ cùng loài để tranh giành con mái. Khoe mẽ kích thích sự hưng phấn sinh dục của chim đang gù lẫn chim khác giới và chỉ gây hưng phấn sinh dục của các cá thể cùng loài. Không có tập tính khoe mẽ, nhiều loài chim không thể sinh sản được. Có lẽ vì thế nhiều loài chim tuy được nuôi rất cẩn thận, đầy đủ thức ăn vẫn không thể sinh sản được chỉ vì chúng không thể thực hiện được những "lễ nghi" kết đôi cần thiết. Một vài ví dụ: Hiện tượng gù ở chim bồ câu. Gà trống xòe một cánh, một chân hơi co lên và chạy xung quanh gà mái. Gõ kiến mổ vào vỏ cây mạnh hơn và dồn dập hơn bình thường. Công dực xòe đuôi và áp đuôi sát vào đầu (công múa). Hoạ mi, khướu đực chọi nhau. Chim chìa vôi xám quay mấy vòng xung quanh con mái, chân hơi gập lại, cánh và đuôi duỗi mạnh ra, lông lưng xù lên trông rất đẹp. Sẻ nhà khoe mẽ bằng cách nhảy nhảy tại chỗ, chân gập thấp xuống, hai cánh hơi thõng xuống, đuôi dựng thẳng lên, miệng kêu riu riu. Chim cắt thường bay vờn nhau trên trời xanh (hình 4.23), chim sếu bay tung cánh trên trời cao (hình 4.24), chim chích đứng tại chỗ để khoe mẽ (hình 4.25).

Hình 4.23. Đôi chim cắt bay khoe mẽ (Theo Võ Quý).

Hình 4.24. Đôi chim sếu tung đôi cánh trên trời cao (Theo Võ Quý).

Hình 4.25. Đôi chim chích đang khoe mẽ (Theo Võ Quý).

Ở những loài chim mà hiện tượng lưỡng hình sinh dục ít phát triển thì cả con trống và con mái khoe mẽ như nhau. Ở những loài chim trống, chim mái khác nhau rõ rệt thì chỉ con đực khoe mẽ hoặc con đực khoe mẽ khác biệt hẳn con cái. Thường âm thanh phát ra khi khoe mẽ khác âm thanh lúc bình thường.

4.7.5. Tổ chim

a) Khu vực làm tổ

Mỗi cặp chim thường làm tổ trong một khu vực nhất định từ năm này sang năm khác. Chim non sau khi trưởng thành sinh dục cũng thường đến làm tổ ở gần nơi đẻ. Như vậy, nơi làm tổ của một quần thể thường được chiếm cứ trong một thời gian dài. Quần thể chim cắt *Falco peregrinus* làm tổ ở một khu vực suốt trên 250 năm.

– Vùng làm tổ của chim có ý nghĩa lớn đối với sự phân bố địa lý, định khu quần thể, các quy luật di cư theo mùa, sự hình thành các dạng địa lý của loài.

– Sự phân bố của chim trong khu vực làm tổ có ý nghĩa sinh học đặc biệt:

+ Để tránh tình trạng phải di chuyển đi nơi khác;

+ Củng cố sự sinh tồn của quần thể bằng cách chọn lọc những cá thể khoẻ mạnh:

+ Đồng loạt hoá chu trình sinh dục của con trống và con mái.

– Hiện tượng sinh học liên quan với việc chiếm cứ vùng làm tổ có thể chia ra các giai đoạn sau:

+ Chiếm cứ khu vực làm tổ thuận lợi:

Những chim sống đàn như chim sẻ, vào đầu thời kỳ sinh sản đàn chim tan ra, con trống chiếm cứ lấy một khu vực nhất định, thường là khu vực của năm trước đối với chim trưởng thành. Chúng đậu ở khu vực đó hót và bảo vệ không cho một chim đực khác bén mảng tới. Chim trống và trong một chừng mực nào đó cả chim mái sẽ đánh trả quyết liệt các chim khác cùng loài đến tranh giành khu vực làm tổ của nó.

+ Ghép đôi:

Nhờ có tiếng hót chim trống gọi chim mái tới. Tiếng hót hoặc những cử chỉ khác của con trống chứng tỏ khu vực làm tổ đã được chiếm cứ.

+ Làm tổ:

Sau khi chiếm cứ khu làm tổ đã ổn định, chuyển sang giai đoạn làm tổ và đẻ trứng, ấp và nuôi con.

Đối với các chim non, sau khi chuyển sang đời sống tự lập không thể ở cùng khu làm tổ với bố mẹ mà phải đi chỗ khác. Tiếng hót của chim trống trưởng thành khác chim trống non. Chỉ khi nào chim trống non chiếm cứ được khu làm tổ thì tiếng hót của nó mới giống chim trưởng thành.

Sự gắn bó với khu làm tổ nhất định đảm bảo cho cá thể, quần thể, loài có được những điều kiện sinh sản thuận lợi, đảm bảo thức ăn cho cả "gia đình".

b) Phạm vi của khu vực làm tổ

Phạm vi của khu vực làm tổ rất thay đổi, đường kính từ vài chục mét đến vài trăm mét, vài ba nghìn mét, thậm chí lên đến 8.000m: Phạm vi khu vực làm tổ của sâm cầm (*Fulica*) 40m, chìa vôi (*Motacilla*) 50 – 70m, bồng chanh (*Alcedo atthis*) 25 – 300m, sả đầu nâu (*Halcyon smyrnensis*) 80 – 500m, gà rừng (*Gallus*) 200 – 1.000m, bói cá nhỏ (*Ceryle lugubris*) 1.000 – 1.500m, diều hâu (*Milvus*) 4.000 – 5.000m.

Nói chung, chỗ mà chim chọn để xây dựng tổ hầu như lúc nào cũng nằm ở trung tâm vùng làm tổ và thường là chỗ mà hàng ngày nó bay qua bay lại. Các loài cùng họ hàng thường chọn chỗ làm tổ gần giống nhau. Nhưng cũng có loài cùng họ hàng gần gũi mà lại chọn nơi làm tổ rất khác nhau. Nhiều loài mòng két, le, vịt trời,... làm tổ ở mặt đất nhưng loài le nâu lại làm tổ ở trên cây cao, còn le khoang làm tổ trong các hốc cây.

Phạm vi khu vực làm tổ cũng thay đổi tuỳ địa phương, liên quan tới khối lượng thức ăn, tình hình sinh quần,... Ở gần bờ biển, cốc đế làm tổ trên các mỏm đá, nhưng ở bờ sông và bờ hồ thì cốc đế lại làm tổ trên cây.

Điều quan trọng bậc nhất đối với chỗ làm tổ là phải bảo đảm an toàn, tránh được mưa nắng và tránh được kẻ thù phát hiện và tấn công.

Một phương thức bảo vệ tổ của chim là làm tổ ở gần tổ kiến, mối, gần những côn trùng có nọc độc như ong hoặc gần tổ chim khoẻ. Những chim làm tổ gần tổ ong thường được che kín. Hiện tượng chim làm tổ gần nơi ở của động vật khác để nhờ động vật đó bảo vệ tổ cho mình là một hiện tượng hội sinh bảo vệ tổ chim.

Nơi làm tổ của chim thường do chim trống quyết định, một số chim khác như vịt, chim cắt thì lại do chim mái chọn nơi làm tổ.

4.7.6. Phương thức làm tổ của chim

Hình 4.26. Choi choi đẻ trứng lên bãi cát ven biển với vỏ ốc và cuội
(Theo Võ Quý).

Phương thức làm tổ đặc trưng vì có tính di truyền đối với từng loài chim. Mỗi loài chim có cách làm tổ riêng, bằng những vật liệu mà nó ưa thích. Cách thức chung của việc làm tổ không chỉ đặc trưng cho loài mà còn cho cả nhóm loài (giống, họ,...). Nếu xem xét tổ chim của các loài sẽ thấy cấu tạo tổ của các loài chim rất đa dạng, từ đơn giản đến phức tạp. Có thể phân định những dạng tổ như sau:

– Dạng làm tổ tập đoàn, có khi không tạo thành tổ rõ ràng:

Một số chim ở bờ nước không làm tổ, đẻ trứng trên bãi cát, đám sỏi, khe đá. Ví dụ: choi choi – một loài chim sống ở bờ nước, đẻ trứng trên bãi cát có vỏ ốc và đá cuội (hình 4.26). Te cựa, nhạn biển cũng đẻ trứng trên bãi đá. Hoét xanh đẻ trứng trong các khe đá ven suối không hề được lót một thứ gì vào chỗ đẻ trứng. Mòng biển Bắc cực đẻ trứng trên vách đá cheo leo (hình 4.27). Trứng của mòng biển có dạng quả lê, một đầu rất to, đầu kia thuôn nhỏ lại. Với hình dạng này trứng giống như con lật đật. Khi chim mẹ rời tổ chân vướng vào trứng làm trứng quay tròn chứ không lăn đi. Nhờ vậy mà trứng không bị rơi khỏi vách đá cheo leo.

Hình 4.27. Trứng chim mòng biển Bắc cực bên vách đá cheo leo
(Theo Võ Quý).

– Dạng làm tổ bằng cách sắp xếp thô sơ các cành lá cây:

Tổ của rẽ giun, gà tiền, cú muỗi,... có lẽ là loại tổ đơn giản nhất. Chúng chỉ cần tìm một hõm đất có sẵn, rồi lót ít lá khô, sợi cỏ vào là thành cái tổ. Chim xít tìm một đám lúa hay bụi cói cao hơn mặt nước một chút rồi nằm lên trên, tạo thành hình cái tổ. Quạ, diều hâu, ác là, cò, vạc, các loài chim trong họ Bồ câu,... thường tha những cành cây khô mang về gác lên chạc cây làm tổ (hình 4.28). Chúng có thể xếp các cành cây lên thành đống, có khi cao đến hàng mét, rồi dàn ra cho mặt trên lõm xuống một chút để trứng và chim non khỏi lăn ra khỏi tổ. Sự sắp xếp cây que trong tổ quạ, bồ câu,... không theo một trật tự nào cả.

Những chim nhỏ và trung bình làm tổ cẩn thận và kỹ lưỡng hơn. Nguyên vật liệu làm tổ của chim nhỏ đa dạng hơn, phong phú hơn so với chim lớn. Chúng lựa chọn cành cây nhỏ, lá khô, rơm, rạ, cỏ, sợi vỏ cây, bông, rêu tha về làm tổ. Tổ chim sẻ, chào mào, chích chòe và nhiều loài chim nhỏ khác... làm tổ có thành cao tạo thành tổ hình cái bát.

Hình 4.28. Tổ chim ác là (*Pica*) (A) (theo Labitte) và tổ chim chích đuôi dài (*Orthotomus*) (B) làm bằng lá cây (Theo Grassé).

- Dạng làm tổ bằng cách xâu các lá cây hay đan các cành cỏ với nhau:

Hình 4.29. Tổ chim chích làm bằng lá cỏ khô (Theo Võ Quý).

Nhiều loài chim nhỏ còn biết dùng mạng nhện, lông, tóc, sợi cỏ mảnh khâu lá cây lại với nhau thành hình cái bát, rồi lót bên trong những cỏ mịn, bông, sợi thực vật mềm mại. Nhiều loài chim còn biết làm tổ có mái che mưa, nắng. Chim chích đuôi dài cuốn lá cây (đặc biệt là cây ngải) để làm tổ (hình 4.28). Loài chim chích khác dùng mạng nhện hay sợi tơ kén sâu nối các lá cây lại với nhau. Chim tha nhiều sợi cỏ mềm về lót bên trong. Các sợi này được quấn lại thành một cái tổ lá (hình 4.29). Tổ chim rồng rộc, chim sẻ ngô và họ hàng gần gũi với chúng được xây dựng công phu hơn nữa. Tổ rồng rộc được đan bằng các sợi cỏ hoặc sợi thực vật mềm và được treo và gắn chặt vào đầu cành tre, tàu lá cau hay lá dừa. Để tổ không bị đung đưa trước luồng gió nhẹ, rồng rộc đặt vào đáy tổ một cục bùn khá to làm cho tổ cỏ khô trở nên nặng, không bị đung đưa trước gió (hình 4.30). Chim sẻ lưng nâu cũng làm tổ tương tự (hình 4.31).

Hình 4.30. Tổ chim rồng rộc treo ở đầu mút cành tre (Theo Võ Quý).

Hình 4.31. Tổ chim sẻ lưng nâu (Theo Võ Quý).

– Dạng làm tổ trong hốc cây:

Chim làm tổ trong hốc cây ở mức độ khác nhau. Các loài chim gõ kiến, cu rốc,... làm tổ trong hốc cây do chúng làm ra. Gõ kiến mỏ nhọn, khỏe mổ vào thân cây khoét một hốc khá sâu, rồi tha những sợi cỏ, lá khô lót vào để đẻ trứng. Các loài chim sáo, yểng, yểng quạ, hồng hoàng, niệc,... không biết khoét cây thành hốc làm tổ mà làm tổ trong hốc cây có sẵn. Chúng tha cỏ, lá khô,... về lót vào hốc cây làm tổ. Riêng hồng hoàng, niệc và họ hàng chúng, sau khi chim mái vào ấp trứng, chim trống đi lấy bùn về xây bịt cửa hang lại, chỉ để một lỗ hổng cho chim trống hàng ngày mớm mồi cho mẹ và con trong tổ (hình 4.32). Đến khi đàn con đã lớn, có thể bay đi kiếm ăn được, chim trống mới phá cửa hang để cả đàn mẹ con chui ra. Cách thức làm tổ này có thể bảo vệ được mẹ con chim khỏi bị thú ăn thịt quấy rầy, nhưng nếu con trống chẳng may bị nạn thì cả đàn chim mẹ con trong tổ sẽ bị chết đói.

Hình 4.32. Chim niệc chăm sóc con trong tổ ở hốc cây (Theo Naumop).

– Dạng làm tổ trong hang đất:

Các loài chim bói cá, bồng chanh và họ hàng gần của chúng có thói quen đào hang hốc đất ở thành bờ ao, bờ sông suối làm tổ nuôi con. Cả đôi chim ngày đêm đào hang, chỉ trừ lúc phải đi kiếm ăn. Sau gần một tuần lễ hang mới được hình thành, nơi đẻ và ấp trứng ở đáy hang có khi sâu đến hàng mét.

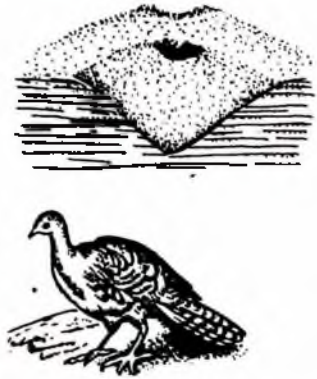
– Các dạng tổ đặc biệt:

+ Tổ yến: Họ hàng chim yến có khoảng 76 loài có thói quen dùng nước bọt trộn với các vật liệu xây tổ, sau khi khô quánh lại có độ cứng như đá. Yến mào dùng nước bọt trộn với rêu. Yến cọ dùng các sợi cỏ dính lại với nhau và sau đó gắn tổ vào lá cọ, lá cau (hình 4.33). Yến sào xây tổ bằng nước bọt nguyên chất của nó và gắn tổ vào vách đá trong hang ở các đảo ngoài biển Nha Trang (Khánh Hoà).

+ Tổ chim chân to *Megapodii* ở Ôxtrâylia to bằng con gà mái xây tổ cao đến 6m, rộng 16m (hình 4.34). Thoạt đầu gà trống chân to bới đất thành một cái hố sâu tới 1m, đường kính 2,5m. Ban ngày gà đào hố, ban đêm nó đi nhặt cành cây, lá cây đem tập trung vào hố đó. Phải mất 3 tháng gà chân to mới làm xong cái tổ khổng lồ đó. Trứng trong tổ không

phải do gà mái ấp mà là nhờ nhiệt lượng của thực vật trong tổ thối rữa lên men tạo ra. Chim trống quanh quẩn bên tổ và thỉnh thoảng nó bới lá ra, rồi lại vùi lại để kiểm tra xem nhiệt độ trong tổ cao hay thấp.

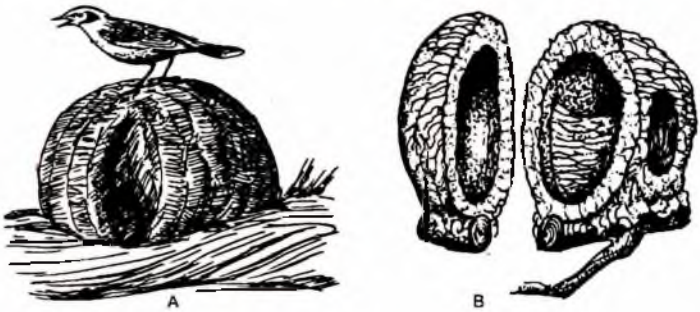
Hình 4.33. Tổ yến cọ dán chặt vào lá cau (Theo Võ Quý).



Hình 4.34. Chim và tổ chim chân to ở Ôxtrâylia

Chim thợ lò (*Furnarius*), một loài chim nhỏ rất phổ biến ở Achentina và Braxin, dùng cát trộn với phân bò để đắp thành tổ hình chậu, nặng khoảng 4kg, đặt ngang trên các cành cây. Tổ có cửa một bên và phía trong có vách lửng ngăn đôi, nửa ngoài thông với cửa là lối ra vào, nhảy qua bức vách vào trong là buồng đẻ trứng (hình 4.35).

Xác định các loại tổ trên đây có tính chất khái quát vì hình thái và phương pháp làm tổ của chim rất phong phú, đa dạng, từ đơn giản đến phức tạp. Nó khác nhau không chỉ ở các loài chim khác nhau mà còn thay đổi trong phạm vi một loài và các dạng địa lý.



Hình 4.35. Chim thợ lò đứng trên nóc tổ của nó (A) và tổ chim thợ lò bổ đôi (B) (Theo Võ Quý).

Cấu tạo của tổ là một hình thức bảo vệ trứng, chim con và chim đang ấp khỏi bị kẻ thù phá hoại. Thông thường thì chim hay làm tổ ở những chỗ kín đáo, được che khuất. Có những loài có tập tính làm tổ công phu có thể làm cho lòng tổ sâu hơn và bờ cao hơn, hoặc làm mái che trên tổ hoặc làm lối vào phía bên, hoặc phân chia tổ ra làm nhiều ngăn hoặc bố trí tổ ở vị trí đặc biệt như treo tổ trên cành cây nhỏ, mảnh. Các chim xây tổ phức tạp thường thấy ở vùng nhiệt đới và cận nhiệt đới vì ở đấy có những loài bò sát ăn trứng và chim con.

Thời gian làm tổ ở mỗi loài chim khác nhau. Ví dụ: chim sáo (*Turdus*) làm xong tổ trong 5 – 7 ngày, chim nhạn (*Collodia*) làm trong 11 ngày, chim sẻ làm trong 5 ngày,...

Ở một số chim chỉ con đực làm tổ như bồ câu, sẻ,... ở một số chim khác như giang,... con mái làm tổ, chim đực đi tìm kiếm nguyên liệu về cho con mái làm tổ; ở một số chim khác chỉ con mái làm tổ còn trong thời gian đó con đực chỉ nhảy hót.

Ở những chim thuộc bộ Sẻ, Giang, chim ăn thịt lớn vào mùa sinh sản không làm tổ mới mà sử dụng lại tổ cũ có sửa chữa lại.

4.7.7. Hiện tượng ký sinh tổ

Đây là hiện tượng chim đẻ trứng vào tổ của chim khác và ở đó trứng và sau đó là chim non được chim chủ ấp và nuôi. Những chim đó gọi là chim ký sinh tổ. Hiện tượng này có ở một số loài chim. Đến nay đã biết được trên 80 loài chim ký sinh tổ: 47 loài thuộc họ Cu cu (Cuculidae); 6 loài chim thuộc họ Feeridae; 5 loài thuộc họ Indicatoridae; 3 loài thuộc họ Ploceidae; 20 loài vịt.

Trong đó các loài chim Cu cu là những loài chim ký sinh tổ hoàn toàn. Điều rất lý thú là mỗi loài chim ký sinh tổ biết chọn cho mình tổ của một loài chim khác có trứng cỡ to và màu sắc gần như trứng của nó. Chim tìm vịt thường đẻ trứng vào tổ chim chích. Tu hú đẻ trứng vào tổ sáo sậu. Chim khát nước đẻ trứng vào tổ chào mào, bông lau. Chim cu cu là loài ký sinh tổ có thể tìm được tổ của nhiều loài chim khác để đẻ trộm. Cứ khoảng 2 ngày chim cu cu tìm được một tổ chim thích hợp để đẻ trộm. Trong một mùa sinh sản, chim cu cu có thể tìm và đẻ tới 25 trứng vào 25 tổ chim khác, trong đó có chim sơn ca (hình 4.36). Điều đặc biệt là trứng chim cu cu bao giờ cũng xấp xỉ và có màu sắc gần với màu sắc trứng chim chủ tổ.

Hình 4.36. Chim cu cu đẻ trộm vào tổ chim sơn ca (Theo Võ Quý).

Ngoài các loài chim ký sinh tổ thực thụ thuộc họ chim Cu cu còn có hàng chục loài chim ký sinh tổ ở mức độ thấp hơn. Trong đó có gần 20 loài thuộc họ Vịt. Các loài vịt trời là những loài biết làm tổ, ấp trứng và nuôi con, nhưng thỉnh thoảng chúng đẻ trộm một trứng vào tổ của loài khác có trứng to bằng trứng của nó. Vịt trời hay đẻ trứng trộm vào tổ chim sâm cầm (hình 4.37).

Hình 4.37. Vịt đẻ trộm vào tổ sâm cầm (Theo Võ Quý).

Phôi trứng chim cu cu phát triển rất nhanh nên thường trứng nở cùng lúc, thậm chí trước trứng chim chủ mặc dù được đẻ ra sau trứng chim chủ. Chim non vừa mới nở ra đã có sức lăn đi lăn lại trong tổ, đẩy những quả trứng chưa nở hay chim non của chim chủ văng ra khỏi tổ để độc chiếm lấy mồi bố mẹ nuôi mang về mớm cho đàn con (hình 4.38). Như vậy, chim ký sinh

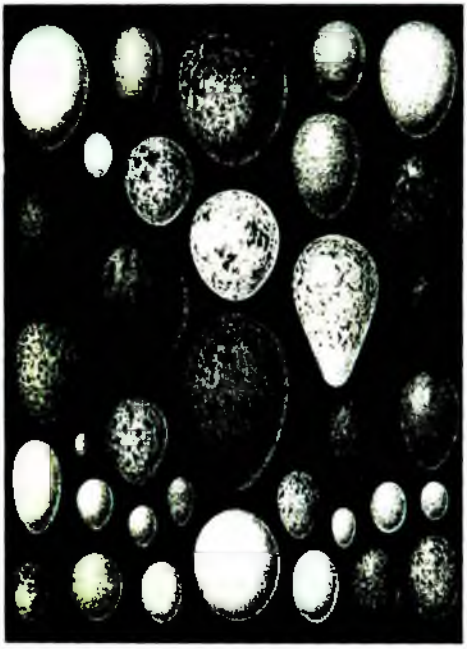
Hình 4.38. Chim cu cu non đẩy trứng ra khỏi tổ chim chủ (Theo Matvieiev).

tổ không chỉ nhờ chỗ đẻ, nhờ chim chủ tổ ấp và nuôi con của chúng mà còn làm hại trứng và chim non của chim chủ tổ nên gọi chúng là chim ký sinh tổ.

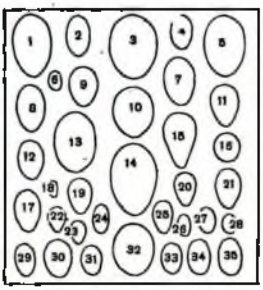
Hiện nay chưa giải thích được nguồn gốc sinh ra hiện tượng ký sinh tổ phức tạp này.

4.7.8. Trứng chim

a) Hình dạng, kích cỡ và màu sắc trứng



Kích thước, hình dạng, màu sắc và số lượng trứng trong một lứa thay đổi khác nhau tuỳ từng loài (hình 4.39). Trứng to nhất hiện giờ (cỡ lớn tuyệt đối) là của đà điểu châu Phi, to gấp khoảng 20 lần trứng gà. Nhỏ nhất (cỡ lớn tuyệt đối) có lẽ là trứng chim ruồi, chỉ bằng hạt đậu xanh.



Hình 4.39. Hình dạng, kích cỡ và màu sắc của trứng các loài chim rất khác nhau
(Theo H. A. Glagkov và A. V. Mikheev).

1. Chim cánh cụt *Aptenodutes*; 2. Le hôi lớn *Podiceps*; 3. Kền kền *Acgupinus*; 4. Vịt trời *Anas*; 5. Hạc *Cinonia*; 6. Chim nước bắc *Oceanodroma*; 7. Diệc xám *Ardea*; 8. Lữ *Gavia*; 9. Cắt *Buteo*; 10. Đại bàng *Aquita*; 11. Hải âu *Larus canus*; 12. Chim *Byrhinus*; 13. Chim *Otis*; 14. Sếu *Grus*; 15. Chim mỏ từ *Uria*; 16. Ưng *Pernis*; 17. Vẹt *Kakaloe*; 18. Chim ruồi *Archilochus*; 19. Gà rừng *Lyrurus*; 20. Gà rừng *Tetrao Lagopus*; 21. Gà nước *Fulica*; 22. Gõ kiến lớn *Picus*; 23. Vẹt *Agapornis*; 24. Đầu rìu *Upupa*; 25. Gà nước *Crex*; 26. Chim yến đen *Apus*; 27. Trảu *Merops*; 28. Bỏng chanh *Atthis*; 29. Cú muỗi *Caprimulgus*; 30. Nuốc *Pharomachrus*; 31. Sả rừng *Coracias*; 32. Cú *Buho*; 33. Cú lợn *Tyto*; 34. Chim *Syrrhaptes*; 35. Hoa xin *Opissthocomus*.

Hình dạng trứng có thể gần tròn như trứng chim chả, bồng chanh; hoặc bầu dục tròn như trứng cú, diều hâu, cắt, bồ câu....; hoặc bầu dục dài như trứng chim báo bão (Gavia); hoặc hình quả lê như chim rẽ. Trứng dạng quả lê có một đầu trứng to hơn đầu kia nhiều hoặc ít tuỳ loài. Trứng của những loài chim không làm tổ cẩn thận và đẻ trứng ở bờ vách đá ven biển thường có dạng quả lê rõ rệt. Với hình dạng này nếu khi chim bố mẹ từ chố ấp trứng bay ra ngoài có vướng chân vào trứng thì trứng chỉ bị lắc lư giống như con lật đật mà không bị văng ra rơi xuống biển.

Màu sắc trứng tuỳ thuộc nơi đẻ trứng kín đáo hay lộ liễu. Nói chung, trứng đẻ ở nơi kín đáo có màu trắng (trứng cu gáy, bìm bịp, bói cá, khướu, chim đầu trắng,...). Trứng đẻ ở nơi lộ liễu thường có màu sắc tự vệ. Cú muỗi đẻ hai trứng trên đất, có màu vàng đất đốm hung, te te cựa đẻ trứng trên bãi cuội, có màu xám nâu và nhiều chấm đen nhạt. Cuốc làm tổ, đẻ trứng trong bụi cây cỏ nên có nhiều đốm vàng nhạt. Nhưng cũng có nhiều trường hợp khác như trứng chim sáo thường đẻ vào tổ trong hang đá hay hốc cây lại có màu xanh nhạt đặc trưng (màu xanh trứng sáo).

b) Số lượng trứng

Số lượng trứng chim đẻ ra trong một lứa của một loài có thể là chỉ số sống sót của loài đó trong thiên nhiên và thay đổi trong phạm vi nhất định đối với từng loài. Những loài đẻ ít trứng thì số lượng ổn định hơn loài đẻ nhiều trứng. Thường thì số lượng trứng của một lứa thay đổi từ 1 đến 20 trứng. Loài yến mào và loài chim cánh cụt đẻ một trứng độc nhất. Loài yến cọ, các loài chim ruồi, chim bồ câu đẻ hai trứng. Chắc chắn rằng chúng có ít kẻ thù và tỷ lệ cá thể có tuổi thọ cao hơn nhiều so với các loài đẻ mỗi lứa 5 – 7 trứng như chim sẻ, chào mào, bạc má. Các loài gà rừng, vịt, đẻ 12 – 15 trứng mỗi lứa. Đời sống của các loài chim đẻ nhiều trứng rất bấp bênh, luôn luôn bị đe doạ, vì thế trong thiên nhiên số cá thể đạt đến tuổi già rất hiếm. Khả năng sinh sản cao giúp cho chúng hồi phục nhanh chóng số lượng cá thể của loài mỗi khi bị suy giảm vì kẻ thù và những lý do khác. Một số loài chim đẻ số lượng trứng "có hạn định". Ví dụ: choi choi chỉ đẻ bốn trứng một lứa. Nếu chẳng may một trứng bị mất đi choi choi cũng không đẻ bù thêm vào. Ngược lại, nhiều loài chim khác thuộc vào nhóm "không hạn định". Nếu lấy bớt trứng trong ổ, chúng lại đẻ thêm, đẻ thêm nữa và hình như chúng chỉ ngừng đẻ khi nhận thấy trong tổ đã đủ số trứng nhất định nào đó. Ví dụ: chim gõ kiến vàng đẻ được 71 trứng trong 73 ngày, chim vẹo cổ đẻ 62

trứng trong 62 ngày. Gà nhà cũng thuộc vào nhóm chim đẻ không hạn định và kỷ lục đẻ nhiều của gà là 361 trứng trong một năm. Vịt nhà cũng đẻ khá nhiều, có con đã đạt được 362 trứng trong một năm.

Sự biến đổi số lượng trứng còn là do tuổi, trạng thái cơ thể của chim mái và điều kiện dinh dưỡng quyết định. Chim già của các loài chim ăn thịt, quạ đẻ ít trứng hơn chim non. Những chim chậm phát triển như gà, sáo,... thì chim non đẻ ít trứng hơn chim già. Số lượng trứng đẻ lứa đầu tiên thường nhiều trứng hơn lứa tiếp theo. Nhưng nếu lứa đầu đẻ quá sớm thì lại thấy hiện tượng ngược lại.

4.7.9. Ấp trứng

– Ấp trứng là hiện tượng làm cho trứng nóng lên bằng nhiệt lượng từ cơ thể chim bố mẹ. Chỉ có một số ít loài chim thuộc bộ Gà, Xít việc ấp trứng lại nhờ ánh nắng Mặt Trời.

Đa số chim khi ấp có rụng lông bụng ở chỗ cọ xát với trứng. Vùng này gọi là vùng ấp, có nhiệt độ cao hơn các vùng khác của thân. Vùng ấp chỉ thiếu ở một số loài chim (ngỗng, yến,...). Riêng ngỗng, trong thời gian ấp có lông bụng và ngực phát triển, được con vật sử dụng lót tổ và phủ trứng.

– Thời gian bắt đầu ấp trứng tuỳ theo từng loài. Đa số chim đẻ đủ trứng mới ấp (ngỗng, gà, rẽ, nhiều loài chim thuộc bộ Sẻ). Kết quả là chim non nở ra gần như đồng thời nên dễ nuôi, nhưng trứng cũng dễ bị các động vật khác ăn hại. Một số loài (cú, én, sáo mỏ ngà, chim ăn thịt ngày, vẹt,...) bắt đầu ấp ngay khi đẻ ra quả trứng đầu tiên. Cách này giúp chim bảo vệ trứng tốt, nhưng chim non nở không đồng thời, trứng đầu nở trước, phát triển nhanh hơn trứng nở muộn, đưa đến tình trạng chim nở trước tranh ăn hết mồi do bố mẹ mang về nuôi làm cho chim nở muộn bị đói và có khi chết yểu. Vài loài chim khác (gõ kiến, đà điểu,...) có tập tính trung gian, tức bắt đầu ấp trước khi đẻ hết trứng.

Trong quá trình đẻ và ấp trứng, nếu bị trường hợp toàn bộ ổ trứng hoặc con non bị chết thì chim bố mẹ có thể đẻ lứa trứng mới.

Trứng trước và trứng sau thường được đẻ cách nhau 20 – 24 giờ, tuy nhiên có loài chim đẻ thưa hơn, như ở đà điểu, thời gian cách quãng này là 72 giờ, ở chim cánh cụt là 120 giờ.

– Vai trò chim trống và chim mái trong việc ấp trứng ở mỗi loài khác nhau. Nhiều loài chim cả hai con trống và mái đều ấp trứng như nhau, chúng thay phiên nhau để ấp trứng. Khi một con ấp, con kia đi kiếm mồi. Ở đà điểu Phi, con mái ấp ban ngày, con trống ấp ban đêm.

Những loài chim đa thê thì chỉ con mái ấp, trừ trường hợp ở loài trĩ "thiếu mái" thì con đực ấp trứng. Một số loài chim sống đôi, con mái ấp trứng, con trống nuôi con. Chim phượng hoàng đất khi con mái ấp trứng trong tổ ở trong hốc cây, con đực lấy đất trát kín cửa hang chỉ để lại một lỗ hổng để con đực mang mồi về nuôi chim mái. Ở chim cánh cụt chúa, con mái chỉ ấp trứng trong những ngày đầu, sau đó con đực thay ấp trứng còn con mái đi kiếm ăn cho tới khi trứng nở thành chim con mới quay trở lại cùng con đực chăm sóc nuôi con. Những chim ấp cũng có thể bỏ ấp một thời gian ngắn để đi kiếm mồi (đa số chim nhỏ trong bộ Sẻ). Vài loài chim lớn có một giới chuyên ấp. Những con chim này sẽ nhịn ăn trong khi ấp và sống bằng lượng mỡ dự trữ được tích lũy trong mùa sinh dục. Gà có thể nhịn 21 ngày, chim emu 60 ngày.

– Thời gian ấp trứng thay đổi từ 15 – 30 ngày tuỳ loài. Nói chung, thời gian ấp trứng thay đổi theo cỡ lớn của chim. Thường chim nhỏ như chim chích đuôi dài ấp kéo dài khoảng 10 – 14 ngày; sẻ đồng, vàng anh ấp khoảng 13 – 15 ngày. Các loài chim cỡ trung bình (cốc, gà gô, gà tiền, chim cu....) ấp 17 – 23 ngày. Các chim lớn (công, gà lôi, sếu,...) ấp 27 – 30 ngày. Đà điểu ấp khoảng 45 ngày; hải âu, kền kền ấp 60 ngày. Kền kền châu Mỹ ấp kéo dài tới 55 ngày. Chim hải âu lớn 62 ngày. Nhưng cũng có ngoại lệ, chim ruồi ấp 21 ngày, chim yến 21 – 28 ngày; chim chân to, có cỡ bằng gà, lại ấp 63 ngày.

Có thể các loài đẻ trứng nơi kín (hang, hốc,...) được bảo vệ tốt, có thời gian ấp dài hơn so với các loài đẻ trứng ở những chỗ lộ liễu (trên đất, đá....).

4.7.10. Chim non

Chim con nở ra có hai dạng (hình 4.40):

– Chim non yếu: Chủ yếu là các loài chim làm tổ trên cây. Những chim non này cơ chi chưa phát triển, bộ máy điều hoà nhiệt, bộ lông và cơ quan cảm giác kém phát triển. Do đó chim non cần có sự nuôi dưỡng của chim bố mẹ.

Chim non yếu
Chim chiền chiện 1 ngày tuổi

Chim non khoẻ
Gà gô 1 ngày tuổi

Hình 4.40. Chim non mới nở (Theo Hickman et al.).

– Chim non khoẻ: Đó là những chim thường làm tổ trên mặt đất. Sau khi nở ra một thời gian ngắn chim non đã có thể chạy theo mẹ.

4.7.11. Chăm sóc con non

– Chăm sóc con có thể do cả hai chim trống mái cùng tham gia, nhưng ở chim đa thê một trống nhiều mái thì chỉ có chim mái chăm sóc con. Riêng chim cánh cụt là ngoại lệ, cả các thành viên của quần thể chim đều tham gia chăm sóc chim non. Ở các loài chim có hai con trống mái đều ấp trứng thì cả hai đều nuôi con. Ở chim ăn thịt, chim trống bắt mồi còn chim mái phân phát mồi cho đàn con. Do đó trong trường hợp chim mái bị chết thì chim trống cũng không biết cách phân phát mồi cho con và cả đàn con sẽ bị chết đói.

– Hình thức chăm sóc con khác nhau tuỳ loài. Ở những loài sinh ra chim non yếu thì chim bố mẹ phải mang mồi về mớm vào mỏ cho chim con. Ở những loài sinh ra chim non khỏe thì chim bố mẹ thường chỉ tìm mồi cho con, chim con tự mổ lấy thức ăn. Loại khác như vịt chim mẹ chỉ chăm sóc con bằng cách sưởi ấm, còn việc tìm kiếm mồi do chim non tự tìm lấy.

– Nói chung trong quá trình nuôi con, chim mẹ phải cố gắng lớn, mặc dù về phương diện này có những đặc thù riêng của mỗi loài.

Việc chăm sóc con non ở tổ còn biểu hiện ở việc dọn sạch tổ của chim bố mẹ. Hiện tượng đó thể hiện ở chim làm tổ trong hốc cây (chim gõ kiến, sẻ,...), còn chim bồ câu, đầu rìu, gà không biết dọn tổ.

Khi chim con rời tổ trong thời gian đầu vẫn cần sự chăm sóc của chim bố mẹ. Thời gian nuôi con đã rời tổ cũng như nuôi con ở những chim sinh ra chim non khỏe, phụ thuộc vào tính chất dinh dưỡng và sự phát triển của chim non. Chim sẻ ăn sâu bọ trong khoảng 2 tuần; chim ăn thịt lớn là một tháng. Thường thời gian nuôi con kết thúc vào lúc bắt đầu chuẩn bị đẻ lần thứ hai. Nhưng cũng có loài khi chim mẹ ấp trứng lần thứ hai thì chim bố vẫn tiếp tục nuôi con như chim bồ câu. Sau khi kết thúc nuôi con, chim con phải rời nơi làm tổ vì bị chim mẹ đánh đuổi.

4.7.12. Tuổi thành thục sinh dục

Các loài chim đạt tới tuổi thành thục sinh dục khác nhau. Thường chim phát dục vào tuổi năm thứ hai. Ví dụ: cò *Ciconia* – 3 tuổi; diệc *Ardea* – 1 tuổi; quạ *Corvus* – 2 tuổi; chim ưng lớn *Aquila* – 5 tuổi.

4.7.13. Tuổi thọ

Thời gian sống của chim khá lâu. Các loài chim lớn sống lâu hơn chim nhỏ. Trong điều kiện nuôi người ta đã xác định được tuổi thọ của một số loài chim như sau:

1. Chim sẻ – *Tradus* : 20 – 25 năm sống trong lồng
2. Đà điểu Phi : 40 năm
3. Chim Bu lo : 53 năm
4. Vẹt lớn *Psittacus* : 68 năm
5. Bồ câu nhà : 35 năm
6. Gà : 20 năm

Trong điều kiện thiên nhiên ít khi chim sống được như vậy. Thường chim non khi rời tổ đã chết tới 60 – 70%; trong quá trình sống, chúng cũng có thể bị chết trong khi bay di cư, khi gặp điều kiện bất lợi và bệnh dịch.

4.8. QUẦN THỂ CHIM

Sự biến động số lượng cá thể trong quần thể chim thể hiện yếu hơn so với các động vật khác. Thức ăn phong phú, điều kiện kiếm mồi thuận lợi sẽ làm tăng cường độ sinh sản của quần thể chim làm quần thể chim tăng lên rõ rệt. Trái lại, điều kiện không thuận lợi sẽ làm giảm cường độ sinh sản, tăng tỷ lệ tử vong, làm giảm số lượng quần thể. Số lượng chim ăn thịt tuỳ thuộc vào số lượng gặm nhấm. Khí hậu, nhiệt độ cũng có ảnh hưởng nhất định đến quần thể chim. Những hoạt động của con người làm thay đổi đáng kể số lượng và phân bố của chim. Sự săn bắt chim của loài người từ năm 1695 đến nay đã tiêu diệt hơn 80 loài chim trên toàn thế giới, trong đó, ví dụ bồ câu di cư ở Bắc Mỹ, nhiều loài vẹt ở châu Úc, chim trĩ châu Phi... Hoạt động của con người làm thay đổi môi trường sống của chim, làm thay đổi quần thể và vùng phân bố của chim. Phá rừng làm mất nơi sinh sống, nơi làm tổ của nhiều loài chim rừng. Sự mất rừng ở nước ta trong thời gian trước đây đã làm mất nơi sinh sống, nơi làm tổ của nhiều loài chim, đặc biệt các loài chim gõ kiến, phượng hoàng là những chim làm tổ trong hốc cây lớn. Ngược lại, nhờ việc trồng rừng, phục hồi rừng ở nhiều địa phương có hiệu quả đã làm cho nhiều loài chim đã biến mất trước đây nay đã trở lại sinh sống. Thuốc trừ sâu, dầu tràn làm mất thức ăn, mất nơi kiếm ăn và gây ngộ độc đối với các loài chim đầm lầy, chim nước. Nhà cao tầng, dây cáp điện,... ảnh hưởng tới sự di cư, bay của chim. Một số loài chim điều chỉnh thích ứng được với ảnh hưởng tiêu cực của hoạt động của con người, nhưng hầu hết các loài chim bị ảnh hưởng mạnh, có thể gây chết hàng loạt.

4.9. HOẠT ĐỘNG THẦN KINH CẤP CAO CỦA CHIM

4.9.1. Hoạt động thần kinh cấp cao

Hoạt động thần kinh cấp cao và tính tình của chim chưa được nghiên cứu thật đầy đủ. Tính tình của chim là những phản xạ bẩm sinh.

Tất nhiên ở chim có thể thành lập những phản xạ có điều kiện trong thí nghiệm. Những phản xạ thần kinh của chim phát triển hơn ở bò sát, nó cho phép chim có khả năng lựa chọn và nhận biết, hoặc tổng hợp được hàng loạt những tri giác đơn giản và hướng tính tình của mình theo những tri giác ấy. Hoạt động thần kinh cao cấp của chim ở một chừng mực nhất định gần với hoạt động thần kinh cấp cao của động vật có vú thấp. Trong một chừng mực nhất định, những phản xạ có điều kiện do các cá thể khác của cùng loài ấy gây nên. Ví dụ: đặc điểm màu sắc, tính tình là những tác nhân hình thành phản xạ có điều kiện ở chim. Các cá thể chim cùng loài và sự có mặt của nó gây ra một chu kỳ phản ứng nhất định thì các cá thể chim đó có thể được gọi là "bạn đồng hành". Do những chu kỳ sống chủ yếu và những phản ứng tương ứng đối với chu kỳ sống đó mà ở chim có thể phân biệt ra 5 loại "bạn đồng hành" như sau: Bạn đồng hành mẹ; Bạn đồng hành con; Bạn đồng hành chim mái; Bạn đồng hành quần thể; Bạn đồng hành cùng tuổi.

Chim biết và nhận ra bạn đồng hành của mình là phản xạ bẩm sinh. Bởi vì ở những chim non còn ở trong trứng chưa nở ra đã cất tiếng kêu và sẽ im khi mẹ nó phát ra tiếng kêu báo động. Những chim con nào sau khi nở ra mà không bao giờ nghe thấy tiếng kêu báo nguy của chim mẹ thì chỉ có việc chạy trốn do việc bắt chước mẹ nó mà thôi. "Hệ thống bẩm sinh" ấy của bạn đồng hành hay là của "các tác nhân gây phản ứng" không phải bao giờ cũng phát triển đầy đủ ở chim non. Nó chỉ phát triển đầy đủ ở chim non khôn và hết sức đơn giản ở chim non dại mới nở từ trứng ra. Hệ thống bẩm sinh sẽ được bổ sung và củng cố thêm trong quá trình phát triển của chim non.

Hệ thống "bạn đồng hành" có dạng phức tạp ngay từ khi chim non mới nở, nhất là ở những chim non khôn. Ở chim non dại, hệ thống ấy phát triển chậm hơn.

Những phản xạ do "bạn đồng hành con" gây nên cũng thuộc phản xạ bẩm sinh. Tính chất của phản xạ này thể hiện ở chỗ chim mẹ phản ứng yếu ớt đối với việc mất riêng lẻ từng con non còn đàn con vẫn còn. Chỉ khi nào mất hết toàn bộ đàn con chim mẹ mới tỏ ra lo lắng hoảng sợ dữ dội.

Những phản xạ do hệ thống "bạn đồng hành chim trống" gây nên có quan hệ mật thiết với nhau tạo ra mối quan hệ có chu kỳ của con đực và con cái.

Ngoài những phản xạ do các bạn đồng hành gây nên ở chim còn có một số phản xạ do những động vật khác hoặc những hiện tượng khác gây nên. Ví dụ: Phản xạ chạy trốn nguy hiểm; Phản xạ bắt mồi; Phản xạ di cư theo mùa; Chọn nơi gắn tổ,...

Cuối cùng, có thể có cả những tác nhân bên trong gây phản xạ như trạng thái sinh lý của các hệ cơ quan của cơ thể. Nói chung phản xạ bẩm sinh điều hoà một số mặt cơ bản về sinh học của chim giữ vai trò chính trong tính tình của chim. Tất nhiên không phải tất cả tập tính của chim cũng thuộc về phản xạ bẩm sinh. Chim có khả năng học hỏi, nghĩa là có thể xác lập những phản xạ có điều kiện ở chim.

Chim cũng có cảm xúc vui buồn, sợ sệt, giận dữ. Những tâm trạng đó biểu hiện ra bên ngoài. Lông xếp chặt vào cơ thể là biểu lộ sợ sệt; lông dựng lên xù ra là biểu hiện giận dữ và sợ sệt. Tuy nhiên những biểu hiện của các kích động ở chim chỉ là sự biểu hiện cảm xúc chủ quan của chim. Ví dụ: tiếng kêu báo động hoàn toàn không có nghĩa là báo trước một cách tự giác cho "bạn đồng hành" về sự nguy hiểm, mà chỉ là sự biểu hiện sợ hãi của chính bản thân con chim đó.

4.9.2. Hình thức hoạt động thần kinh

Hình thức hoạt động thần kinh cao hơn ở chim là việc tạo ra ở chim những phản xạ liên kết. Các phản xạ liên kết có hai loại:

- Phản xạ liên kết dựa trên cơ sở kinh nghiệm;
- Phản xạ liên kết giống nhau.

Chim có cả hai phản xạ liên kết đó. Ví dụ: vịt, các loài chim, sau khi bị bắn nhiều lần sẽ sợ hãi tất cả các âm thanh nào giống tiếng súng. Quạ sau khi bị bắn trượt sẽ bay đi khi nhìn thấy người cầm gậy. Các chim bắt mồi trong không trung sẽ lao vào những vật có hình dạng giống mồi của nó.

Khả năng tạo ra phản xạ liên hợp rất khác nhau ở các nhóm và dạng chim khác nhau. Chim có trí nhớ là điều hiển nhiên. Trí nhớ ở một số loài chim được duy trì trong một thời gian dài, đôi khi suốt đời. Ví dụ: loài vẹt *Cacatua* nhận ra chủ của nó sau 19 năm xa cách.

Tuy vậy, trí nhớ của chim rất hạn chế. Chim không phân biệt được người mang súng săn nó với những người khác. Nhiều chim bị chim dữ đuổi bắt không phân biệt được kẻ thù là loài nào. Ví dụ: khi bị chim ưng đuổi bắt nó cũng phản ứng như các loài kền kền tấn công, nó cố gắng chạy thoát chứ không biết rằng chim ưng chỉ tấn công mồi đang bay. Sự trốn chạy của chim là tác nhân kích thích chim ưng tấn công con mồi.

Ở chim có lẽ không có quan niệm về thời gian. Tất cả những tri giác của chim đều gắn liền với thực tại. Một số loài chim biết tích luỹ thức ăn cho tương lai, như chim sơn tước *Parus*, bách thanh *Larius*, là phản xạ bẩm sinh.

Tất cả những điều nói trên chứng tỏ chim không có khả năng thực hiện được những hoạt động thần kinh phức tạp hơn vượt ra ngoài giới

hạn phản xạ liên hợp. Chim không có khả năng tư duy. Hình thức hoạt động thần kinh cơ bản của chim là phản xạ bẩm sinh, phản xạ liên hợp có ý nghĩa phụ.

4.9.3. "Trí khôn" của chim

Như vậy chim là sinh vật của bản năng, nhưng đồng thời chim có một "trí khôn" khá sắc sảo, đôi khi vượt xa nhiều loài thú bậc cao. Ví dụ: một con vẹt vằn trong một thời gian nhất định có thể thuộc được một số từ tiếng Anh gần bằng một số người Anh. Nó có thể liên hệ được những từ đó với các đồ vật hay tiếng động bó hẹp trong khoảng không gian quanh nó. Nhưng nó hoàn toàn không hiểu được nghĩa thật của các từ mà nó nói. Nhiều con vẹt, yểng, sáo, quạ đen nuôi lâu năm có khả năng nhớ và nói được những câu khá dài và thậm chí còn nói đúng lúc, tưởng như chúng có trí khôn.

Hầu hết các hoạt động của chim là do bản năng, nhưng từng con chim, mỗi hoạt động của nó có thể được cải tiến bằng kinh nghiệm, bằng học tập và đây là chỗ thể hiện sự "thông minh" của chim. Tuy nhiên sự "thông minh" này cũng chẳng qua là khả năng của chim về sự thích nghi. Ví dụ: chim rất sợ vật lạ, tiếng động lớn, nhưng chỉ vài ba lần bắt gặp, nếu thấy không có gì nguy hại là đã quen và không còn phản ứng bảo vệ như lúc ban đầu mới tiếp xúc. Nhưng qua kinh nghiệm, một số loài chim biết phân biệt nhanh chóng cái gì có thể gây hại cho chúng. Nhiều loài chim như cu gáy, cò, ngỗng, vịt trời,... phân biệt được người đi săn với những người lao động quanh đó. Chim diều trắng châu Phi biết dùng đá để đập vỡ vỏ trứng đà điểu. Một số chim nuôi còn biết kéo dây, mở nút chai, xâu chỉ để lấy thức ăn (hình 4.41, hình 4.42). Những công việc này hoàn toàn không liên quan gì đến các hoạt động hàng ngày của chim trong thiên nhiên, vì vậy không thể xem là hoạt động theo bản năng, mà là những phản xạ có điều kiện thích nghi với điều kiện sống, công việc đó ít nhất chim cũng phải có một phần cơ sở là kinh nghiệm.

Hình 4.41. Chim sẻ biết kéo dây để lấy hạt lúa (Theo Võ Quý).

Hình 4.42. Chim biết xâu chỉ (Theo Võ Quý).

4.9.4. Ngôn ngữ của chim

Phần trên đã cho thấy chim có khả năng học tập, nhưng chim có "ngôn ngữ" không ? Có đấy. Những "ngôn ngữ" của các loài chim là thứ ngôn ngữ bẩm sinh, không giống với ngôn ngữ của loài người là phải học mới nói được.

Trong thứ "ngôn ngữ" của chim, tiếng hót giữ vai trò quan trọng. Theo Pettingin, tiếng hót của chim là "một chuỗi âm thanh được lặp đi lặp lại theo những cách đặc trưng và thường là do con trống phát ra trong mùa sinh sản". Giáo sư Mansepxki (Nga) định nghĩa tiếng hót của chim là "những dấu hiệu đưa đến sự gặp gỡ giữa chim trống và chim mái, đồng thời là tín hiệu của sự chiếm lĩnh vùng làm tổ và sự xác định ranh giới vùng đó". Trong cả hai định nghĩa, tiếng hót của chim trên đây đều không nói tới "phát âm" với hàm ý tiếng hót còn bao gồm cả những tiếng gõ nhịp nhàng của chim gõ kiến hay tiếng đập cánh của gà rừng,...

Tiếng hót của chim có âm điệu khác nhau tuỳ loài. Có loài tiếng hót thánh thót, du dương, âm điệu phong phú (khướu, hoạ mi, chích chòe, sơn ca,...), cũng có những điệu hót nghe chối tai hay lê thê (chèo chẹo,...), tiếng kêu liên hồi (chim cu rốc,...) hay tiếng kêu buồn thảm (cuốc, bắt cô trói cột,...). Nhưng ý nghĩa của tiếng hót đều cơ bản giống nhau. Trước hết đó là tiếng của chim trống xác định vùng đất sở hữu của mình và báo cho các chim trống đồng loại biết mà tránh xa, còn đối với chim mái thì lại là tiếng nói tỏ tình, là dấu hiệu tỏ rõ sức hấp dẫn của chim trống.

Ở đa số các loài, chim mái không biết hót, nhưng cũng có một số loài chim mái có tiếng hót riêng của nó để tỏ tình. Tiếng hót của chim mái thường là tiếng kêu dịu dàng mà chỉ đồng loại mới cảm nhận được. Những loài chim có màu sắc giản dị lại là những loài có tiếng hót hay. Điều này cho thấy rằng, những loài chim có bộ lông rực rỡ thì "ngôn ngữ" để tỏ tình của chúng chính là màu sắc, là điệu dạng như các loài chim thiên đường, công, trĩ.

Tiếng hót của chim là theo bản năng. Khi đến tuổi trưởng thành thì chim sẽ biết hót. Nên điệu hót của nhiều loài chim không bao giờ thay đổi (tu hú, cu rốc, tìm vịt, chào mào) dù chúng được sống tự do hay bị nuôi nhốt trong phòng cách ly. Nhưng một số loài chim hót như hoàng yến, khướu, hoạ mi, bách thanh, cu gáy... phải học thêm các điệu hót của các các thể chim khác thì mới đạt được đỉnh cao, tuy rằng khi chưa được học tập, chúng vẫn có thể hót được theo bản năng có sẵn. Như vậy để hót hay chim non phải học tập các chim trưởng thành.

Kết quả nghiên cứu của Arêtas Xaođơ cho biết tiếng hót của mỗi cá thể chim có đặc điểm riêng, có nghĩa là ở nhiều loài chim không bao giờ có 2 tiếng hót của 2 cá thể hoàn toàn giống nhau. Và ông đã ghi lại được 884 dạng tiếng hót khác nhau của chim sẻ lưng vàng ở Bắc Mỹ. Với máy ghi âm Bôro đã ghi được 462 lần tiếng hót của chim sẻ lưng vàng ở đảo Hốt, trong đó có 13 kiểu hoàn toàn khác biệt và 187 kiểu phụ. Tuy thế những tính chất cơ bản thì vẫn như nhau và qua mỗi điệu có thể nhận biết ngay là tiếng hót của sẻ lưng vàng. Rõ ràng những nét khác biệt trong tiếng hót của các cá thể đã giúp cho chim nhận ra hàng xóm của mình và phát hiện ra kẻ lạ mặt.

Tiếng hót thay đổi theo thời gian và theo trạng thái cơ thể.

Tiếng hót vào đầu mùa xuân có lẽ là tiếng hót mạnh mẽ nhất, dứt khoát nhất, dai dẳng nhất và cũng là lời tuyên bố đanh thép nhất. Sự tấn công và đánh trả những chim trống đồng loại xâm lấn vào lãnh thổ làm tổ làm cho tiếng hót của chim phát triển đến mức cao độ.

Tiếng hót của các loài chim thường được bắt đầu từ lúc sáng sớm. Nó cất lên hăng hái rộn ràng nhất vào lúc Mặt Trời mọc, giảm dần cho đến lúc giữa trưa rồi lại tiếp tục mạnh lên vào khoảng xế chiều.

Âm thanh của chim phát ra không phải chỉ có tiếng hót mà còn có nhiều thứ tiếng kêu khác (như thường hay gọi) do chim phát ra trong những hoàn cảnh khác nhau. Có thể chia âm thanh của chim phát ra làm 5 loại chính với ý nghĩa sau đây: 1) hoạt động tập hợp thành đàn; 2) báo có thức ăn; 3) báo có kẻ thù; 4) thể hiện tình cảm mẹ con và 5) thể hiện tình yêu và xung đột. Ngoài ra trong khi bay di cư nhất là về đêm, chim thường phát ra tiếng ngắn gọn, mà không nghe thấy vào lúc nào khác. Âm thanh này có ý nghĩa thông tin với nhau về đường bay, lúc không trông thấy nhau vì cách xa nhau hay vì tối trời.

Tóm lại, mọi âm thanh mà chim phát ra đều mang một ý nghĩa riêng, nó là một thứ tín hiệu "lời nói", một thứ "ngôn ngữ" để thông báo cho đồng loại biết một tin tức nhất định nào đó.

4.10. QUAN HỆ CỦA CHIM TRONG QUẦN XÃ

4.10.1. Những thích nghi tự vệ và tấn công

Ở chim chỉ có một số ít loài có trang bị cơ quan để tự bảo vệ đối với kẻ thù.

Thường những thích nghi bảo vệ thể hiện ở màu sắc lẫn vào môi trường. Các loài chim ở trên cây thường có màu xanh (nhiều loài chim nhỏ trong bộ Sẻ). Các loài chim kiếm ăn ở đất có màu vàng đốm đen (các

loài rẽ, cú muỗi đẻ trứng ở đất cứng có màu đốm xám). Một số trường hợp màu sắc chim rất giống với các vật xung quanh. Vạc *Botanrus* có bộ lông lẫn với đám lau, sậy (hình 4.43). Ở chim cũng có màu sắc bắt chước. Chim dữ và màu sắc sặc sỡ của chim đầu rìu *Upupa epops* là màu sắc báo trước. Hiện tượng tự bảo vệ đặc biệt thấy ở chim niệc. Con đực bịt miệng tổ, bảo vệ cả chim mẹ và chim con trong hốc cây trong suốt thời gian ấp trứng và nuôi con, để tránh các loài cầy cáo ăn thịt.

Cơ quan bảo vệ của chim là mỏ, móng chân và đôi cánh. Chim đánh nhau bằng mỏ, dùng móng cào và cánh đập mạnh vào kẻ thù. Chim ăn thịt (ưng, diều hâu,...) có mỏ với mấu sắc, chân khỏe và vuốt nhọn để tấn công kẻ thù. Cò, diệc,... có mỏ dài, thẳng có thể mổ mắt đối phương. Thiên nga, ngỗng,... có thể dùng cánh để đập kẻ địch. Cú vọ xù lông, dựng ngược mào tai khi gặp nguy hiểm (hình 4.44). Nhiều loài chim khướu, gà mẹ đang nuôi con,... có thể xù lông khi tức giận.

Hình 4.43. Vạc có bộ lông lẫn với đám lau, sậy (Theo Smythies).

Hình 4.44. Cú tai xù lông khi tức giận (Theo Malvieiev).

Ở một số loài chim có cơ quan bảo vệ đặc biệt là cựa. Cựa là bộ phận nhọn bằng sừng ở xương ống chân như ở bọn chim trĩ, gà trống, dùng để đá kẻ thù. Ở chim *Vanellus* cựa mọc ở cánh. Te te cựa (*Hoplopterus*) có cựa ở gốc cánh để tự vệ trước các loài chim ăn thịt.

Lông dài ở cổ chim *Fringa* cũng là cơ quan bảo vệ đặc biệt, nó che chở cho con vật khi đánh nhau.

Bộ giò rất dài của chim ăn rắn (*Serpentarius*) bảo vệ khỏi rắn cắn. Bộ lông dạng vảy ở đầu chim ăn ong là để bảo vệ cho chim khỏi bị ong đốt.

Đời sống tập đoàn, làm tổ tập đoàn cũng có ý nghĩa bảo vệ (các loài sáo, vẹt, cốc, diệc,...). Trước một tập đoàn như vậy, chim dữ cũng bị hạn

chế nhiều trong việc bắt mồi ăn. Khi có kẻ thù bén mảng đến, các thành viên trong tập đoàn cùng nhau ra đánh kẻ thù.

4.10.2. Những yếu tố quần xã sinh vật

a) Quan hệ giữa chim và thực vật

Quan hệ giữa chim với thực vật được hình thành trên cơ sở dinh dưỡng của chim:

– Chim diệt trừ côn trùng phá hại cây cối.

– Tác động đến sự sinh sản của thực vật: Nhiều loài thực vật thụ phấn nhờ chim. Những loài cây này phân bố ở rừng nhiệt đới và cận nhiệt đới nơi có các loài chim hút mật sinh sống. Hoa của chúng thường có màu sặc sỡ và có nhiều mật có mùi hấp dẫn chim.

– Phát tán thực vật: Chim ăn quả, ăn hạt là những động vật phát tán nhiều loài thực vật khi chúng tha hạt hoặc quả đi từ nơi này tới nơi khác.

– Chim sử dụng tán cây là môi trường sống để kiếm ăn và làm tổ, đẻ trứng. Hầu hết các loài chim sử dụng lá, cành cây, cỏ làm tổ. Tổ của hầu hết các loài chim được làm ở trên cành cây, lá cây, hốc cây,...

b) Quan hệ giữa chim và những động vật khác

Mối quan hệ giữa chim và động vật khác là quan hệ tác động lẫn nhau của các cá thể cùng loài hoặc các loài khác nhau. Những biểu hiện của quan hệ của một loài chim với loài động vật khác biểu hiện ở chỗ:

– Loài này là thức ăn của loài kia (quan hệ giữa con mồi và con ăn thịt).

– Hiện tượng cộng sinh hay sống chung.

– Hiện tượng ký sinh.

– Hiện tượng các loài cùng sống trong quần xã giúp nhau mà không liên hệ với nhau bằng sự sống chung trực tiếp.

– Hiện tượng cạnh tranh thức ăn và nơi ở.

Mối quan hệ giữa con mồi và chim ăn thịt rất phức tạp. Đời sống của chim ăn thịt gắn liền mật thiết với sự có mặt của những động vật làm mồi cho chúng. Nếu như con mồi bị tiêu diệt thì loài chim ăn mồi đó phải chuyển sang sống bằng thức ăn khác, hoặc phải di cư đến nơi khác, hoặc bị tuyệt diệt. Mọi sự thay đổi điều kiện sống của động vật làm mồi đều ảnh hưởng tới số lượng của chim ăn thịt.

Hiện tượng cộng sinh của chim không nhiều lắm. Một vài ví dụ về hiện tượng cộng sinh ở chim như sau: Chim báo bão *Procellaria* và *Puffinus* ở New Zealand dùng hang của thằn lằn đầu mỏ (*Sphenodon*) là nơi làm tổ đẻ trứng. Ở đây trứng chim được Thằn lằn đầu mỏ bảo vệ

không bị kẻ thù ăn hại. Một số chim nhỏ thuộc bộ Sẻ (Passeriformes) làm tổ trên thành tổ chim ưng và cò để nhờ những chim lớn này bảo vệ, không bị rắn ăn hại trứng và chim non.

Hiện tượng sống chung của một số loài chim còn thể hiện cùng kiếm ăn. Một số chim ăn côn trùng (sáo, cò ruồi, quạ,...) đi theo, hoặc đậu trên lưng trâu, bò đi ăn cỏ. Trâu, bò đi đến đâu sẽ xua đuổi côn trùng bay lên và chim đi theo bắt lấy. Cốc và bồ nông là những chim ăn cá, chúng hợp thành đàn, sắp xếp xen kẽ nhau, tạo thành một vòng cung đuổi cá từ ngoài khơi vào gần bờ. Cốc lặn sâu xuống nước đuổi bắt cá còn bồ nông xúc những con cá bơi lên tầng nước trên mặt.

Sự hội sinh thể hiện ở chim thích nghi với chỗ sống gần người và chỗ ở của động vật có vú khác như nhạn làm tổ trong nhà.

Hiện tượng ký sinh ở chim thể hiện:

+ Ký sinh tổ;

+ Chiếm cứ tổ của chim khác;

+ Chim là vật chủ ký sinh của nhiều ngoại ký sinh, nội ký sinh khác nhau. Những ký sinh gây thành bệnh làm chim mắc bệnh và có thể chết. Theo tài liệu của Nguyễn Thị Lê (2005), ở các loài chim Việt Nam đã phát hiện được 222 loài sán lá, trong đó có 193 loài sán lá ký sinh trên các loài chim phân bố ở miền Bắc và 45 loài sán lá ký sinh ở chim miền Nam.

Hiện tượng cạnh tranh của chim rất phức tạp. Hình thức cạnh tranh đơn giản và thường thấy nhất là cạnh tranh thức ăn, cạnh tranh nơi làm tổ và cạnh tranh vì chim mái. Sự cạnh tranh càng quyết liệt khi nơi làm tổ bị hạn chế và thức ăn thiếu. Chim đực sẽ chiến đấu quyết liệt chống lại sự xâm nhập vào khu vực làm tổ của những cá thể cùng loài khác.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 4

1. Chim có những đặc điểm nào thể hiện là động vật có xương sống đẳng nhiệt, thích nghi với đời sống bay trong không trung?
2. Trình bày tính đa dạng của lớp Chim, hiện trạng và phân bố địa lý của chúng trên thế giới và ở Việt Nam.
3. Trình bày những thích nghi của chim với điều kiện môi trường sống.
4. Hoạt động ngày đêm và mùa của chim có những đặc điểm gì?
5. Trình bày thức ăn và những thích nghi của chim với thức ăn.
6. Sự sinh sản của chim có những đặc điểm gì?
7. Quan hệ của chim trong quần xã sinh vật.
8. Trình bày những hiểu biết về hoạt động thần kinh cấp cao của chim.

Chương 5

SINH THÁI HỌC THÚ

5.1. NHỮNG ĐẶC TRUNG CỦA LỚP THÚ

Thú là lớp động vật có tổ chức cao nhất trong các lớp Động vật có xương sống. Các loài thú hiện đại rất đa dạng về hình thái và cấu tạo cơ thể, song chúng có những đặc điểm cấu tạo điển hình sau đây:

1) Cơ thể phủ lông mao, trừ một số rất ít loài không có lông.

2) Vỏ da có nhiều tuyến: tuyến mồ hôi, tuyến bã, tuyến thơm và đặc biệt là tuyến sữa.

3) Bộ xương: Sọ có hai lồi cầu chẩm. Xương màng nhĩ và xương xoăn mũi phát triển phức tạp liên quan tới sự phát triển của cơ quan thính giác và khứu giác. Cổ thường chỉ có 7 đốt sống (trừ bò biển *Nanatus* và một loài thuộc họ Bradipodidae có 6 đốt, một loài khác cũng trong họ này có 9 đốt). Chi kiểu 5 ngón điển hình nhưng đã có những biến đổi thích nghi với các cách chuyển vận khác nhau.

4) Miệng có răng mọc trên xương hàm. Răng phân hoá ra răng cửa, rang nanh, răng hàm và cắm trong lỗ răng.

5) Não bộ phát triển cao, mức độ phân hoá khác nhau tuỳ vị trí của loài trong hệ thống phân loại. Bán cầu não trước có vòm não mới (neopallium). Trên bề mặt não có nhiều khe, rãnh. Tiểu não phát triển thành bán cầu tiểu não. Có đủ 12 đôi dây thần kinh não.

6) Cơ quan thị giác, thính giác, khứu giác phát triển. Mắt có mí hoạt động. Tai giữa có đủ ba xương tai: xương bàn đạp, xương đe và xương búa. Có vành tai ngoài.

7) Hệ tuần hoàn: tim bốn ngăn, chỉ có cung chủ động mạch trái. Hồng cầu không nhân và lõm hai mặt.

8) Hệ hô hấp có phổi và cơ quan buồng thanh. Phổi có cấu tạo hoàn chỉnh, nhiều phế nang đảm bảo cho sự trao đổi khí với cường độ cao.

9) Cơ hoành ngăn cách xoang cơ thể thành xoang ngực và xoang bung và có vai trò rất quan trọng trong hô hấp của con thú.

10) Hệ bài tiết là hậu thận. Ống dẫn niệu mở vào bóng đái.

11) Đẳng nhiệt.

12) Huyệt chỉ có ở thú huyệt, còn ở các loài thú khác ống niệu – sinh dục và ống tiêu hoá đổ ra ngoài ở hai lỗ khác nhau.

13) Phân tính. Cơ quan giao cấu có ở tất cả các loài thú. Con đực có hai dịch hoàn nằm ở vị trí khác nhau tuỳ nhóm thú, thường ở trong bìu, ngoài xoang bụng, hoặc trong xoang bụng, hoặc chỉ lọt xuống bìu vào mùa sinh sản, ngoài mùa sinh sản, dịch hoàn lại tụt vào xoang bụng. Con cái có hai buồng trứng, ống dẫn trứng có tử cung và âm đạo.

14) Trứng nhỏ và phôi phát triển trong tử cung, trừ thú huyệt đẻ trứng. Thụ tinh trong. Ở thú cao, phôi liên hệ mật thiết với cơ thể mẹ qua màng phôi: màng ối, màng đệm, túi niệu, tạo thành nhau.

15) Con non dinh dưỡng bằng sữa mẹ do tuyến sữa tiết ra.

5.2. SỰ ĐA DẠNG VÀ PHÂN BỐ ĐỊA LÝ CỦA THÚ

5.2.1. Đa dạng thú hiện đang sống

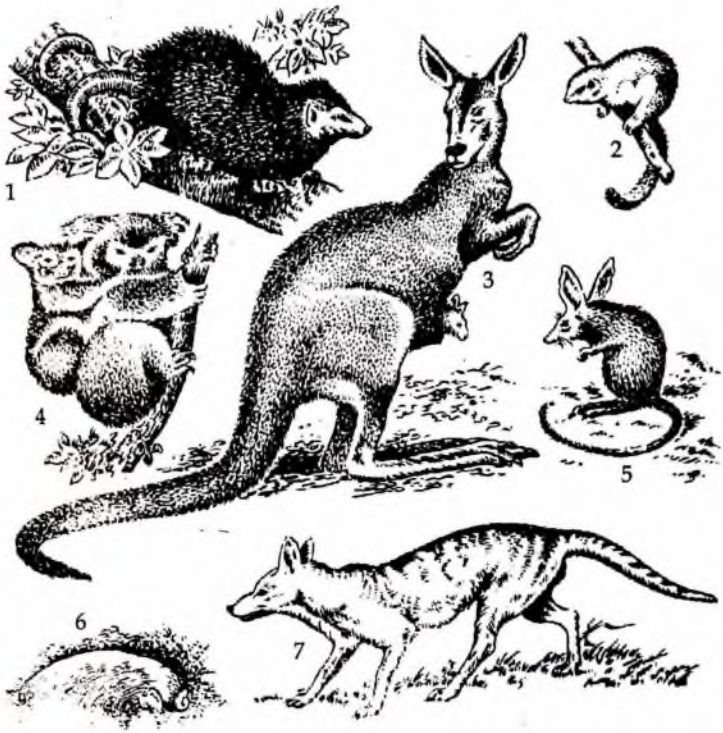
Lớp Thú hiện tại trên toàn thế giới có khoảng trên 5.400 loài thuộc 29 bộ, được phân ra hai phân lớp:

a) Phân lớp Nguyên thú (Prototheria) (Thú huyệt)

Phân lớp Thú huyệt nguyên thuỷ nhất, chỉ có một bộ: Bộ Thú huyệt (Monotremata) với 5 loài, phân bố ở châu Úc, đảo Tasmani, New Ghine (hình 5.1).

Hình 5.1. Các dạng thú huyệt (Theo Naumop).

1. Nhím mỏ chim (*Tachyglossus*); 2. Thú mỏ vịt (*Ornithorhyncus*); 3. Nguyên nhím mỏ chim (*Zaglossus*).



Hình 5.2. Các dạng Thú túi (Theo Naumop).

1. Didelphis; 2. Sóc túi (*Petaurus*); 3. Kanguru (*Macropus*); 4. Koala (*Phascolarctos*); 5. Lửng túi (*Macrotis*); 6. Chuột chũi túi (*Notoryctes*); 7. Chó sói túi (*Thylacinus*).

b) Phân lớp Thú thực (Theria)

– Thú thấp (Infraclass Metatheria) (Thú túi):

Dưới lớp Thú thấp – Infraclass Metatheria (trước đây được gọi là Phân lớp Thú thấp – Subclass Marsupialia, gồm một bộ: Bộ Thú túi – Marsupialia) hiện nay được chia thành 7 bộ với khoảng trên 330 loài (hình 5.2), phân bố ở châu Úc và nửa phía nam của châu Mỹ.

– Thú cao (Infraclass Eutheria) (Thú nhau):

Gồm khoảng 5.080 loài, phân làm 21 bộ rất khác nhau (bảng 5.1). Những loài thú này đẻ con đã phát triển hoàn chỉnh, nuôi con bằng sữa, não bộ có vòm não mới, thân nhiệt ổn định.

Bảng 5.1. Số lượng loài các bộ Thú nhau (Placentalia) trên thế giới và ở Việt Nam

STT	Tên bộ	Tổng số loài*	Số loài ở Việt Nam
1	Erinaceomorpha – Chuột voi	24	2
2	Soricomorpha – Ăn sâu bọ	428	20
3	Afrosoricida	51	–
4	Macroscelidea	15	–
5	Tubulidentata – Răng ống	1	–
6	Hyracoidea	4	–
7	Scandentia – Nhiều răng	20	2
8	Dermoptera – Cánh da	2	1
9	Chiroptera – Dơi	1.116	111
10	Primates – Linh trưởng	376	22/27
11	Cingulata	21	–
12	Pilosa	10	–
13	Carnivora – Ăn thịt	286	39
14	Cetacea – Cá voi	84	4
15	Sirenia – Bò nước	5	1
16	Proboscidea – Có vòi	3	1
17	Perissodactyla – Móng guốc ngón lẻ	17	3
18	Artiodactyla – Móng guốc ngón chẵn	240	17
19	Pholidota – Tê tê	8	2
20	Rodentia – Gặm nhấm	2.277	66
21	Lagomorpha – Thỏ	92	3
	Tổng số:	5.080	294

* Theo Mammal species of the World, A taxonomic and geographic reference của Don E. Wilson và DeeAnn M. Reeder, xuất bản lần thứ ba, 2005.

5.2.2. Đa dạng thành phần loài thú Việt Nam

Cho đến nay, ở Việt Nam đã ghi nhận được 294 loài thú thuộc 15 bộ, 40 họ, 134 giống (bảng 5.2). Trong đó có nhiều loài phổ biến và cũng có nhiều loài quý, hiếm, đặc hữu của Việt Nam, khu vực và thế giới, và cả những loài thú lớn mới được phát hiện cho Việt Nam và cho cả khoa học. Năm 1937, phát hiện loài bò xám (kouprey) (*Bos sauveli*), phân bố ở Campuchia, Thái Lan, Lào và Việt Nam. Những năm 90 của thế kỷ XX, tại khu vực Bắc Trường Sơn của Việt Nam phát hiện nhiều loài thú mới: sao la (*Pseudoxyx nghetinhensis*), mang lớn (*Megamuntiacus vuquangensis*), mang trường sơn (*Canimuntiacus truongsonensis*), cầy giông tây nguyên (*Viverra tainguyenensis*), thỏ vằn (*Nesolagus timminsi*), và tái phát hiện

tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus annamiticus*). Chỉ riêng các loài thú Linh trưởng, ngoài các yếu tố Ấn Độ – Malaysia và yếu tố Trung Hoa, yếu tố đặc hữu có ý nghĩa to lớn trong việc bảo vệ nguồn gen. Trong số 22 loài thú linh trưởng có tới 12 loài là đặc hữu hẹp và đặc hữu Đông Dương như: cu li nhỏ (*Nycticebus pygmaeus*), voọc mông trắng (*Trachypithecus delacouri*), voọc đầu trắng (*T. poliocephalus*), voọc hà tĩnh (*T. hatinhensis*), voọc đen tuyền (*T. ebenus*), voọc mũi hếch (*Rhinopithecus avunculus*), chà vá chân nâu (*Pygathrix nemaeus*), chà vá chân đen (*P. nigripes*), chà vá chân xám (*P. cinerea*), vượn siki (*Nomascus leucogenys siki*), vượn đen tuyền (*Nomascus concolor*), vượn má hung (*Nomascus gabriellae*). Những điều đó chứng tỏ Việt Nam có tính đa dạng sinh học các loài thú rất cao.

Bảng 5.2. Cấu trúc thành phần phân loại học khu hệ thú ở Việt Nam

TT	Bộ	Số họ	Số giống	Số loài / phân loài	Sách Đỏ, 2007
1	Erinaceomorpha – Chuột voi	1	2	2	
2	Soricomorpha – Ăn sâu bọ	2	10	20	–
3	Scandenta – Nhiều răng	1	2	2	–
4	Dermoptera – Cánh da	1	1	1	1
5	Chiroptera – Dơi	7	34	111	7
6	Primates – Linh trưởng	3	6	22/27	21
7	Carnivora – Ăn thịt	6	30	39	24
8	Cetacea – Cá voi	2	3	4	4
9	Sirenia – Bò biển	1	1	1	1
10	Proboscidea – Có vòi	1	1	1	1
11	Perissodactyla – Guốc ngón lẻ	2	3	3	3
12	Artiodactyla – Guốc ngón chẵn	5	11	17	16
13	Pholidota – Tê tê	1	1	2	2
14	Rodentia – Gặm nhấm	6	27	66	8
15	Lagomorpha – Thỏ	1	2	3	2
Tổng cộng		40	134	294	90

Theo tiêu chuẩn đánh giá của IUCN, 90 loài thú có tên trong Sách Đỏ Việt Nam (2007) và được xếp theo các mức độ đe doạ sau đây:

EX – tuyệt chủng : 4 loài

EW – tuyệt chủng ngoài tự nhiên: 1 loài

CR – Rất nguy cấp : 12 loài và phân loài

EN – Nguy cấp : 30 loài và phân loài

VU – Sắp nguy cấp : 30 loài và phân loài

LR – Ít nguy cấp : 5 loài và phân loài

DD – Thiếu dẫn liệu : 8 loài và phân loài

Mức độ đa dạng về thành phần loài ở một số bộ thú quan trọng ở Việt Nam cũng thể hiện rất rõ ràng.

Bộ ***Ăn sâu bọ*** (Insectivora) trước đây nay phân ra hai bộ: ***Bộ Chuột voi*** (Erinaceomorpha) và bộ ***Ăn sâu bọ*** (Soricomorpha). Trước năm 2000, cả hai bộ này ở Việt Nam chỉ biết 14 loài thuộc 8 giống, 3 họ. Nhưng những năm gần đây đã phát hiện ra nhiều loài mới cho Việt Nam và cho khoa học. Đến nay danh lục các loài thú thuộc bộ Chuột voi (Erinaceomorpha) đã ghi nhận 2 loài thuộc 2 giống, 1 họ; bộ Ăn sâu bọ (Soricomorpha) đã ghi nhận được 20 loài thuộc 10 giống, 2 họ (bảng 5.3).

Bảng 5.3. Cấu trúc thành phần phân loại học bộ Ăn sâu bọ (Soricomorpha) ở Việt Nam

STT	Tên họ	Số giống	Số loài
1	Họ Chuột chù – Soricidae	7	16
2	Họ Chuột chũi – Talpidae	3	4
	Tổng cộng	**10**	**20**

Bộ Dơi (Chiroptera) là bộ thú trước đây chưa được chú ý nghiên cứu đúng mức. Đến nay đã phát hiện ra nhiều loài dơi mới cho Việt Nam và cho khoa học; tổng số loài dơi đã biết, và mô tả lên đến 111 loài (bảng 5.4).

Bảng 5.4. Cấu trúc thành phần phân loại học bộ Dơi (Chiroptera) ở Việt Nam

STT	Tên họ		Số giống	Số loài
1	Họ Dơi quả	Pteropodidae	7	12
2	Họ Dơi bao đuôi	Emballonuridae	2	4
3	Họ Dơi ma	Megadermatidae	1	2
4	Họ Dơi lá mũi	Rhinolophidae	1	20
5	Họ Dơi nếp mũi	Hipposideridae	4	16
6	Họ Dơi muỗi	Vespertilionidae	18	57
7	Họ Dơi thò đuôi	Molossidae	1	1
	Tổng cộng		**34**	**111**

Mức độ đa dạng về thành phần phân loại học của các bộ thú: Gặm nhấm, Ăn thịt được trình bày ở các bảng 5.5; bảng 5.6.

Bảng 5.5. Cấu trúc thành phần phân loại học bộ Gặm nhấm (Rodentia) ở Việt Nam

STT	Tên họ		Số giống	Số loài
1	Nhím	Hystricidae	2	4
2	Dúi	Rhizomyidae	2	4
4	Sóc	Sciuridae	9	23
5	Chuột	Muridae	12	33
6	Chuột mù	Platacanthomyidae	1	1
7	Chuột cộc	Arvicolidae	1	1
Tổng cộng			27	66

Bảng 5.6. Cấu trúc thành phần phân loại học bộ thú Ăn thịt (Carnivora) ở Việt Nam

STT	Tên họ		Số giống	Số loài
1	Họ Chó	Canidae	4	4
2	Họ Gấu	Ursidae	2	2
3	Họ Chồn	Mustelidae	7	11
4	Họ Cầy	Viverridae	10	12
5	Họ Cầy lỏn	Herpestidae	1	2
6	Họ Mèo	Felidae	6	8
Tổng số			30	39

Thú móng guốc có thức ăn là thực vật, nên chúng phân bố rộng trong nhiều vùng sinh thái từ đảo tới núi cao, nhưng cũng có một số loài phân bố hẹp trong một số vùng. Các loài thú móng guốc ngón chẵn và ngón lẻ ở Việt Nam có thể chia ra 3 nhóm phân bố sau:

– Nhóm loài phân bố rất rộng từ đảo tới rừng núi cao, bao gồm lợn rừng, nai, hoẵng, sơn dương. Chúng ở vùng rừng núi từ Bắc vào Nam, ngay cả những vùng ven biển (Sơn Trà, Bình Châu – Phước Bửu, và các đảo Cát Bà, Cái Bàn, Cái Bầu, ở Vịnh Hạ Long, đảo Côn Sơn ở phía nam).

– Nhóm loài phân bố hẹp: Gồm những loài có vùng phân bố hạn chế trong một số khu vực như: hươu xạ (Lạng Sơn, Cao Bằng), tê giác một sừng (khu vực Cát Lộc, tỉnh Lâm Đồng), bò rừng (*Bos javanicus*) (Tây Nguyên, Đồng Nai, Bình Phước), bò xám,... Những loài phân bố hẹp có đời sống phụ thuộc vào rừng.

– Nhóm loài phân bố rộng: Bao gồm các loài thú móng guốc còn lại, chúng phân bố rộng từ Bắc tới Nam.

Bảng 5.7. Phân bố của các loài thú Móng guốc ở Việt Nam và các nước trong khu vực

TT	Tên loài*	Phân bố ở Việt Nam						Phân bố ở các nước lân cận					
		ĐB	TB	BTB	NTB	NB	Đ	L	CP	TL	ÂĐ	Mi	TQ
1	Heo vòi – *Tapirus indicus*			?		?		+	+	+		+	
2	Tê giác 1 sừng – *Rhinoceros sondaicus*				+			+	+	+	+	+	
3	Tê giác 2 sừng – *Dicerorhinus sumatrensis*				?								
4	Lợn rừng – *Sus scrofa*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Cheo cheo nam dương – *Tragulus kanchil*	+		+	+	+		+	+	+	+		
6	Cheo cheo na pu – *Tragulus versicolor*				+				+				
7	Hươu xạ – *Moschus berezovskii*	+											+
8	Hươu cà toong – *Rucervus eldii*				+					+			
9	Nai – *Rusa unicolor*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Hươu sao – *Cervus nippon*			+									+
11	Hươu vàng – *Axis porcinus*				+				+	+	+	+	+
12	Hoẵng – *Muntiacus muntjak*	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	Mang trường sơn – *Muntiacus truongsonensis*				+			+					
14	Mang lớn – *Muntiacus vuquangensisis*			+	+			+					
15	Trâu rừng – *Bubalus bubalis*				+	+	+	+	+	+	+		
16	Bò tót – *Bos frontalis*		+	+	+			+	+	+	+	+	+
17	Bò rừng – *Bos javanicus*				+			+	+	+		+	
18	Bò xám – *Bos sauveli*				?			+	+	+			
19	Sơn dương – *Capricornis sumatraensis*	+	+	+	+		+	+		+	+	+	+
20	Sao la – *Pseudoryx nghetinhensis*			+				+					

Ghi chú: ĐB – Đông Bắc; TB – Tây Bắc; BTB – Bắc Trung Bộ; NTB – Nam Trung Bộ; NB – Nam Bộ; Đ – Đảo; L – Lào; CP – Campuchia; TL – Thái Lan; ÂĐ – Ấn Độ; Mi – Mianma; TQ – Trung Quốc.

* *Tên khoa học* các loài thú theo Đặng Ngọc Cẩn et al., 2008.

Thú móng guốc thích nghi với nhiều vùng sinh thái. Các loài heo vòi, tê giác 2 sừng, bò xám được xem như đã bị tuyệt chủng ở Việt Nam; Tê giác một sừng gần đây tái phát hiện được 5 – 7 cá thể ở khu vực Cát Lộc tỉnh Lâm Đồng. Hươu sao ở Việt Nam được xem như đã bị tuyệt chủng ngoài tự nhiên. Hai loài mang pù hoạt và bò sừng xoắn chưa được thẩm định chắc có loài đó thực hay không cho nên không đưa vào trong danh lục các loài thú móng guốc ở Việt Nam.

Sự phân bố của thú móng guốc cũng góp phần tạo nên các loài đặc trưng của các khu địa – động vật Việt Nam (bảng 5.7). Các loài thú móng guốc đặc trưng cho từng khu địa – động vật học Việt Nam như sau:

- Khu Đông Bắc: hươu xạ.
- Khu Tây Bắc: bò tót.
- Khu Bắc Trung Bộ: bò tót, sao la, hươu sao (nuôi).

– Khu Nam Trung Bộ: bò tót, bò rừng, bò xám, tê giác 1 sừng, hươu cà toong.

– Khu Nam Bộ: Không có các loài thú móng guốc nói trên.

Thú Linh trưởng ở Việt Nam đa dạng và phong phú. Đến nay đều thống nhất ở Việt Nam có 3 họ, bao gồm: Họ Cu li (Loridae), họ Khỉ (Cercopithecidae) và họ Vượn (Hylobatidae). Về cấp độ giống và loài còn có nhiều ý kiến chưa thống nhất. Căn cứ vào những kết quả phân loại theo kỹ thuật phân tích phân tử/ADN và phân tích di truyền thì thành phần loài và đặc trưng phân bố của Linh trưởng ở Việt Nam như ở bảng 5.8.

Bảng 5.8. Thành phần loài và đặc trưng phân bố của thú Linh trưởng ở Việt Nam

TT	Tên loài	Khu vực phân bố					
		ĐB	TB	BTB	NTB	NB	ĐH
	1. Họ Cu li – Loridae						
1	Cu li nhỏ – *Nycticebus pygmaeus*	+	+	+	+		
2	Cu li lớn – *Nycticebus bengalensis*	+	+	+	+		
	2. Họ Khỉ –Vooc – Cercopithecidae						
3	Khỉ đuôi lợn – *Macaca leonina*	+	+	+	+		
4	Khỉ vàng – *Macaca mulatta*	+	+	+			
5	Khỉ mặt đỏ – *Macaca arctoides*	+	+	+	+		
6	Khỉ mốc – *Macaca assamensis*		+	+			
7	Khỉ đuôi dài – *Macaca fascicularis*						
7a	Khỉ đuôi dài – *Macaca fascicularis fascicularis*				+	+	
7b	Khỉ đuôi dài Côn Đảo – *M. fascicularis condorensis*					Đảo	+
8	Vooc bạc – *Trachypithecus germaini*					+	
9	Vooc đen má trắng – *Trachypithecus francoisi*	+	+	+			
10	Vooc đen tuyền – *Trachypithecus ebenus*			+			
11	Vooc đầu trắng – *Trachypithecus, poliocephalus*	+					+
12	Vooc mông trắng – *Trachypithecus delacouri*	+		+			+
13	Vooc hà tĩnh – *Trachypithecus hatinhensis*			+			+
14	Vooc xám – *Trachypithecus crepusculus*		+				
15	Vooc mũi hếch – *Rhinopithecus avunculus*	+					+
16	Chà vá chân nâu – *Pygathrix nemaeus*				+		
17	Chà vá chân đen – *Pygathrix nigripes*					+	
18	Chà vá chân xám – *Pygathrix cinerea*				+		+
	3. Họ Vượn – Hylobatidae						
19	Vượn đen tuyền – *Nomascus concolor*	+	+				
20	Vượn đen má vàng – *Nomascus gabriellae*			+	+		
21	Vượn đen đông bắc – *Nomascus nomascus*	+					
22	Vượn đen má trắng – *Nomascus leucogenys*	+					
22a	Vượn đen má trắng phía bắc – *N.leucogenys leucogenys*		+	+			
22b	Vượn đen má trắng siki – *N. leucogenys siki*			+	+		

Ghi chú: ĐB – Đông Bắc, TB – Tây Bắc, BTB – Bắc Trung Bộ, NTB – Nam Trung Bộ và Tây Nguyên, NB – Nam Bộ; ĐH – đặc hữu.

– Họ Cu li (Loridae) có 2 loài: Cu li nhỏ (*Nycticebus pygmaeus*) và Cu li lớn (*Nycticebus bengalensis*).

– Họ Khỉ (Cercopithecidae) được chia ra 2 phân họ: Phân họ Khỉ (Cercopithecinae) và phân họ Voọc (Colobinae). Ở Việt Nam, phân họ Khỉ có 5 loài, trong đó có 2 loài phân bố rộng từ Bắc tới Nam: Khỉ mặt đỏ (*Macaca artoides*) và Khỉ đuôi lợn (*Macaca leonina*), hai loài phân bố ở miền Bắc và miền Trung: Khỉ vàng (*Macaca mulatta*) và Khỉ mốc (*Macaca assamensis*), 1 loài phân bố ở miền Nam: Khỉ đuôi dài (*Macaca fascicularis*).

Vấn đề phân loại voọc ở Việt Nam còn nhiều ý kiến khác nhau, nhưng nhiều ý kiến cho rằng ở Việt Nam có 3 giống voọc với 11 loài: *Trachypithecus*, *Pigathryx* và *Rhinopithecus*.

– Họ Vượn (Hylobatidae) ở Việt Nam cũng có nhiều ý kiến khác nhau trong phân loại, nhiều người cho rằng, các loài vượn ở Việt Nam đều thuộc giống *Hylobates*; một số tác giả khác (Thomas Geissman, 1994) lại xếp chúng vào giống *Nomascus*. Theo hệ thống phân loại (Promates taxonomy) của Colin Groves (2001) thì các loài vượn phân bố ở Việt Nam được xếp vào giống *Hylobates* và phân giống *Nomascus*, nhưng đến nay đều thống nhất ở Việt Nam ghi nhận được 5 loài vượn thuộc giống *Nomascus*.

5.2.3. Phân bố địa lý của thú ở Việt Nam

Việt Nam có tỷ lệ các loài đặc hữu của khu vực và của quốc gia khá cao, cao hơn bất cứ quốc gia nào khác ở phân miền địa – động vật học Đông Dương. Các nhóm đặc hữu của các khu phân bố khác nhau nhưng nói chung là không đồng nhất.

Lãnh thổ Việt Nam dễ dàng chia thành một số các đơn vị địa lý sinh vật trên cơ sở sự khác nhau về tổ hợp loài và giới hạn phân bố các loài chỉ thị. Dãy núi Trường Sơn như là vật cản ngăn cách hai vùng rừng ẩm hơn ở phía đông và khô hơn ở phía tây. Các khu vực cao hơn của dãy núi này chứa đựng một số loài động vật, thực vật đặc hữu, nên nơi này được xem như là một đơn vị địa lý sinh vật. Ở miền Nam, đồng bằng châu thổ sông Mê Kông có những nét đặc thù. Đèo Hải Vân – Bạch Mã chia tách vùng nhiệt đới Nam Trung Bộ ra khỏi vùng cận nhiệt đới Bắc Trung Bộ. Đèo này tạo nên một đơn vị khí hậu và địa lý động vật riêng được phản ánh trong sự phân bố các loài động vật. Theo Thái Trần Bái (1999), khu vực từ đèo Ngang đến đèo Hải Vân – Bạch Mã là khu trung gian chuyển

tiếp giữa hai khu vực phân bố giun đất miền Bắc và miền Nam Việt Nam. Mai Đình Yên (1995) cho rằng, khu vực chuyển tiếp của 2 khu vực phân bố cá nước ngọt miền Bắc và miền Nam được xác định từ sông La, Nghệ An vào tới sông Cái, Khánh Hoà.

Bắc Việt Nam được phân chia bởi những con sông lớn: Sông Đà, sông Mã, sông Cả, sông Hồng. Sự phân bố của các loài thú Linh trưởng và một số loài chim đặc hữu cho thấy các con sông này là ranh giới phân bố cho các loài động vật trên cạn.

Dãy Hoàng Liên Sơn với sông Hồng chia Bắc Bộ ra hai khu vực Đông Bắc và Tây Bắc.

Việt Nam nằm trên bờ biển Đông của bán đảo Đông Dương trong miền địa – động vật học Ấn Độ – Malaysia, là bộ phận quan trọng trên đường bay của chim di cư từ Bắc và Đông Bắc Á xuống phía nam. Trong số trên 200 loài chim di cư theo đường bay này, có một số loài quan trọng, 15 loài chim di cư bị đe doạ tuyệt chủng trên thế giới hiện nay đã được phát hiện ở Việt Nam.

Tất cả những yếu tố trên đây đều ảnh hưởng lớn đến đặc tính phân bố địa lý của các nhóm động vật nói chung và của các loài động vật có xương sống ở cạn nói riêng.

Nghiên cứu đặc tính địa – động vật học khu hệ động vật có xương sống trên cạn đã có một số tác giả: Về chim Việt Nam có Võ Quý (1968), Võ Quý, Nguyễn Cử (1995); về thú có Cao Văn Sung (1991), Đào Văn Tiến (1978, 1985), Lê Vũ Khôi (2005) (bàn về địa – động vật học của khu hệ Gặm nhấm Việt Nam); Lê Xuân Cảnh (2005) (về Linh trưởng); Đặng Huy Huỳnh (1997) (về các đơn vị sinh học trên cơ sở thành phần các loài thú). Dưới đây giới thiệu một số đặc tính địa – động vật học khu hệ thú Việt Nam.

a) Quan hệ của khu hệ thú Việt Nam với khu hệ phụ cận

Việt Nam là bộ phận của phân miền địa – động vật Đông Dương được giới hạn ở phía Tây bởi phân miền Ấn Độ, nối với Trung Hoa ở phía Bắc và với Malaysia ở phía Nam và cách đây không lâu với cả đảo Borneo và Xumatra của Indonesia.

Với vị trí cực đông của bán đảo Đông Dương, Việt Nam có một khu hệ thú nói chung phong phú, đa dạng và đặc biệt hơn các phần ở phía Tây như Lào, Campuchia, Thái Lan và Mianma. Tính chất này thể hiện ở mối quan hệ của khu hệ thú Việt Nam với các khu hệ lân cận. Theo

Đào Văn Tiến (1985), mối quan hệ địa lý động vật của khu hệ thú Bắc Việt Nam với các khu hệ lân cận như ở bảng 5.9.

Nhìn chung, các địa phương ở cực Tây Bắc có nhiều yếu tố Hymalaya (yếu tố núi cao), các địa phương ở cực Đông Bắc có ít yếu tố Malaysia (nhiệt đới) và các địa phương ở cực Bắc có ít yếu tố đặc hữu.

Nếu so sánh các khu với nhau thì khu Đông Bắc có nhiều yếu tố Hymalaya (39,9%) và yếu tố Trung Hoa ít hơn (18,8%). Các dãy núi của khu vực này đều nối tiếp với các dãy núi đá vôi của các khu Tứ Xuyên, Vân Nam, Quảng Đông, Quảng Tây và Phúc Kiến (Trung Quốc).

Khu Tây Bắc cũng có nhiều yếu tố Hymalaya (34,8%) và yếu tố Malaysia (25,6%). Điều này liên quan tới sự di cư của thú cổ xưa ở kỷ Pleistocen theo hướng Tây Bắc – Đông Nam và ngược lại, dọc theo các đường bộ nối Đông Dương nói chung và với Việt Nam nói riêng với quần đảo Malaysia. Dãy Hoàng Liên Sơn đã ngăn cản sự di chuyển của thú từ Đông sang Tây và ngược lại.

Bảng 5.9. Mối quan hệ địa – động vật khu hệ thú Bắc Việt Nam với khu hệ lân cận (Theo Đào Văn Tiến)

Khu vực	Số dạng chung	Yếu tố Hymalaya (%)	Yếu tố TrungHoa (%)	Yếu tố Malaysia (%)	Yếu tố đặc hữu (%)
Khu Đông Bắc	148	39,9	18,9	17,9	23,3
Khu Tây Bắc	180	34,8	15,1	25,6	24,4
Khu Bắc Trung Bộ	65	31,9	18,8	16,9	32,4
Trung bình toàn miền Bắc		35,6	17,6	20,1	26,6

Khu Bắc Trung Bộ có nhiều yếu tố đặc hữu nhất (32,3%). Tại nơi đây, trong những năm 90 của thế kỷ XX đã phát hiện ra 2 loài thú mới là sao la (*Pseudoryx nghetinensis*) lần đầu tiên phát hiện ở Vũ Quang (Hà Tĩnh), sau đó ở Phong Nha (Quảng Bình), A Lưới, Hương Phú (Thừa Thiên – Huế), tây Quảng Nam; và mang lớn (*Muntiacus vuquangensis*), có ở các tỉnh Nghệ An, Hà Tĩnh, Thừa Thiên – Huế, cùng với loài thú mới khác là mang trường sơn (*Muntiacus truongsonensis*) mới phát hiện được ở tây Quảng Nam. Có lẽ đây là do sự hình thành dãy Trường Sơn ở kỷ Pleistocen dẫn tới chuyển hẳn kiểu khí hậu cận nhiệt đới của miền Bắc sang kiểu khí hậu nhiệt đới của miền Nam hình thành nhiều ổ sinh thái mới, tạo điều kiện cho sự phân hoá các loài động vật.

Xét chung toàn miền, số yếu tố Hymalaya trội nhất (35,5%) rồi tới

yếu tố đặc hữu, số yếu tố Trung Hoa và Malaysia không quan trọng lắm và tương đương nhau (17,5% và 20,0%).

Vì vậy, có thể nói, miền Bắc Việt Nam có khu hệ thú hỗn hợp gồm các yếu tố cận nhiệt đới tiếp cận với các yếu tố ôn đới của phương Bắc và yếu tố nhiệt đới của phương Nam.

Các khu vực phía Nam Việt Nam gần liền với Malaysia ở phía Nam và xa hơn về phía tây là phân miền Ấn Độ, cho nên khu hệ thú miền Nam Việt Nam có nhiều yếu tố Malaysia, tiếp đến là yếu tố Ấn Độ, còn yếu tố Trung Hoa giảm dần từ bắc vào nam.

b) Phân vùng địa – động vật học khu hệ thú Việt Nam

Có nhiều ý kiến phân vùng địa – động vật học khu hệ thú của một số tác giả (Đào Văn Tiến, 1978 về gặm nhấm, 1985 về kết quả khảo sát thú ở miền Bắc Việt Nam); Cao Văn Sung (1991) về gặm nhấm; J. Mackinnon and K. Mackinnon (1986); Đặng Huy Huỳnh (1997); Lê Vũ Khôi (2005).

Cao Văn Sung (1991), Lê Vũ Khôi (2005) xác định vùng phân bố và ranh giới của vùng phân bố của một số loài gặm nhấm ở Việt Nam (hình 5.3). Điều cần chú ý là các tác giả xác định khu phân bố của một số loài đặc hữu địa phương. Ví dụ: khu phân bố của sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraeus erythraeus*) ở khu vực Cúc Phương và sóc đen côn đảo (*Ratufa bicolor condorensis*) ở Côn Đảo.

Căn cứ vào các yếu tố địa hình, địa mạo, khí hậu, môi trường sống, phân bố địa lý, tính thích nghi của loài, sự phân bố của thảm thực vật và của các lớp động vật có thể chia lãnh thổ đất liền Việt Nam thành 5 đơn vị địa lý, động vật học như sau: Khu Đông Bắc, khu Tây Bắc, hai khu này được ngăn cách nhau bởi dãy Hoàng Liên Sơn và đều thuộc về Bắc trung tâm Đông Dương; khu Bắc Trung Bộ hay Bắc Trường Sơn; khu Nam Trung Bộ được phân tách ra thành hai khu vực nhỏ là cao nguyên Tây Nguyên và cao nguyên Đà Lạt, tương ứng với Nam trung tâm Đông Dương; và khu đông Nam Bộ hình thành khu sinh học đồng bằng sông Mê Kông. Việc phân chia như trên dựa vào sự phân bố khác nhau của thảm thực vật và các loài động vật mang tính chất chỉ thị. Chẳng hạn đèo Hải Vân – Bạch Mã là trở ngại tạo ra sự ngăn cách tự nhiên trong sự phân bố của nhiều loài thú hình thành khu hệ thú ở miền Bắc riêng biệt với miền Nam. Khu hệ thú miền Bắc thuộc Bắc trung tâm Đông Dương, còn khu hệ thú miền Nam thuộc Nam trung tâm Đông Dương (J. Mackinnon và K. Mackinnon, 1986; Đặng Huy Huỳnh, 1997). Ví dụ: loài khỉ đuôi dài (*Macaca fascicularis*), bò xám

(*Bos sauveli*), bò rừng (*Bos javanicus*), hươu cà toong (*Rucervus eldi*),... chỉ phân bố trong các đơn vị sinh học từ nam đèo Hải Vân – Bạch Mã trở vào phía Nam, còn ở các đơn vị địa-lý sinh vật phía Bắc hoàn toàn vắng mặt các loài này.

Dưới đây giới thiệu một số loài thú đặc trưng cho từng khu địa – động vật ở Việt Nam:

– Khu Đông Bắc:

Khu hệ thú của khu Đông Bắc gồm một số dạng đặc hữu chỉ phân bố ở đây mà không thấy phân bố ở khu vực khác của Bắc trung tâm Đông Dương cũng như không thấy chúng ở khu Tây Bắc. Đó là các loài và phân loài: hươu xạ (*Moschus berezovski*), chuột cù lìa (*Parascaptor leucura*), voọc mũi hếch (*Rhinopithecus avunculus*), voọc đen mông trắng (*Trachypithecus delacouri*), voọc đầu trắng (*Trachypithecus poliocephalus*), voọc đen má trắng (*Trachypithecus francoisi*), lửng chó (*Nyctereutes procyonoides*), thỏ rừng (*Lepus sinensis*), sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraeus erythraeus* và *C. e. cucphuongis*), cáo lửa (*Vulpes vulpes*).

– Khu Tây Bắc – Hoàng Liên Sơn:

Khu Tây Bắc được phân cách với khu Đông Bắc bởi dãy Hoàng Liên Sơn và ranh giới chia khu Tây Bắc với Bắc Trường Sơn là sông Cả (Đào Văn Tiến, 1976, 1985). Khu hệ thú gồm các dạng đặc trưng sau đây: voọc xám (*Trachypithecus crepusculus*), chuột mù (*Typhlomys cinereus*), sóc bay sao (*Petaurista elegans*), chuột cộc (*Eothenomys melanogaster*), chuột choắt (*Micromus minutus*), chuột chù cộc (*Anourosorex squamipes*), chuột chù nước miền Bắc (*Chimarrogale himalayica*), dím đuôi dài (*Neotetracus sinensis*).

– Khu Bắc Trung Bộ hay Bắc Trường Sơn:

Đặc điểm nổi bật nhất trong cấu trúc địa – động vật học Bắc Trung Bộ là yếu tố đặc hữu cao, các loài đặc hữu của Bắc Trường Sơn đều là những loài phân bố hẹp. Và khu Bắc Trường Sơn có tính đa dạng loài cao hơn các khu khác.

Khu hệ thú Bắc Trường Sơn gồm các dạng đặc trưng sau: sao la (*Pseudoryx nghetinhensis*) (mới phát hiện năm 1992 lần đầu tiên ở Vũ Quang, Hà Tĩnh), mang lớn (*Muntiacus vuquangensis*), mang trường sơn (*Muntiacus truongsonensis*), mang pù hoạt (*Muntiacus puhoatensis*), voọc đen hà tĩnh (*Trachypithecus hatinhensis*), vượn đen má trắng (*Nomascus leucogenys siki*), cầy bay (*Cynocephalus variegatus*).

– Khu Nam Trung Bộ và Tây Nguyên:

Khu hệ thú của khu này còn các dạng thú và cả thực vật quý hiếm không chỉ của Việt Nam mà cả của thế giới: bò xám (*Bos sauveli*) (phát hiện vào năm 1937), bò rừng (*Bos javanicus*), hươu cà toong (*Rucervus eldi*), hươu vàng (*Asis porcinus*), cheo cheo napu (*Tragulus versicolor*), voi (*Elephas maximus*), chó rừng (*Canis aureus*).

– Khu Nam Bộ:

Khu này thuộc vùng Nam trung tâm Đông Dương. Đặc trưng của khu này là sự hiện có của tê giác một sừng (*Rhinoceros sondaicus annamiticus*), voọc bạc (*Trachypithecus germaini*), voi (*Elephas maximus*).

Trên đây chỉ đơn cử một số loài thú có tính đại diện cho các hệ sinh thái đặc trưng trong các đơn vị địa – động vật học của khu hệ thú Việt Nam.

5.2.4. Phân khu địa – động vật học khu hệ Gặm nhấm (Rodentia) ở Việt Nam

a) Đặc trưng khu hệ Gặm nhấm ở các khu địa – động vật học

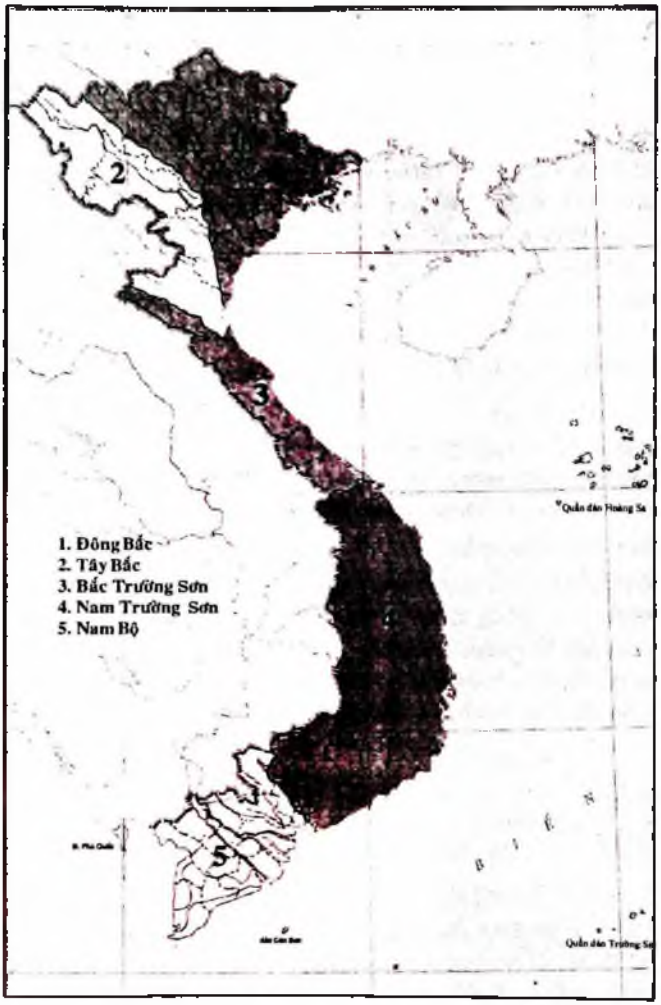
Trong thời gian khoảng hơn 30 năm qua, nhiều nghiên cứu về thành phần loài thú, chim ở Việt Nam đã được nhiều nhà khoa học trong nước và nước ngoài tiến hành ở nhiều địa điểm, các khu bảo tồn thiên nhiên trên toàn quốc. Vào những năm 70 – 90 của thế kỷ trước cũng đã có những nghiên cứu phân khu địa – động vật học chia lãnh thổ Việt Nam ra làm 5 đơn vị, bao gồm khu Đông Bắc, khu Tây Bắc, khu Bắc Trung Bộ, khu Nam Trung Bộ (bao gồm vùng ven biển Miền Trung và Tây Nguyên) và khu Nam Bộ. Tuy nhiên chưa có ý kiến chính thức nào đề cập tới đặc trưng khu hệ gặm nhấm của từng khu riêng biệt, các yếu tố địa – động vật học Gặm nhấm Việt Nam cũng như sự chuyển tiếp từ khu hệ Gặm nhấm miền Bắc (trung tâm Bắc Đông Dương) sang miền Nam Việt Nam (trung tâm Nam Đông Dương). Tập hợp những kết quả nghiên cứu gặm nhấm của chính tác giả và của nhiều tác giả khác để đề xuất những ý kiến về những điều nêu lên ở trên.

Căn cứ vào sự phát hiện các loài và phân loài gặm nhấm có thể nêu những đặc trưng của khu hệ gặm nhấm ở các đơn vị địa – động vật học (hình 5.3) như sau:

– Khu Đông Bắc:

Tại đơn vị địa – động vật học này đã xác định được 33 loài gặm nhấm thuộc 15 giống, 5 họ: *Hystricidae* có 2 giống, 3 loài; *Rhizomyidae* – 1 giống, 2 loài; *Pteromyidae* – 2 giống, 2 loài; *Sciuridae* – 4 giống, 7 loài; *Muridae* – 6 giống, 19 loài. Đặc trưng cho khu hệ Gặm nhấm khu Đông Bắc gồm 1 loài và 6 phân loài:

Loài	Phân loài
Rhizomys sinensis	*Petaurista petaurista miloni, Callosciurus erythraeus erythraeus, C. erythraeus castaneoventris, C. erythraeus cucphuongis, Tamiops macclellandi ineonstans, Dremomys pernyi pernyi, Rattus confucianus, Acanthion klosi*



Hình 5.3. Phân vùng địa – động vật học khu hệ Gặm nhấm Việt Nam

– Khu Tây Bắc:

Ở đơn vị này đã phát hiện 40 loài Gặm nhấm thuộc 23 giống, 7 họ: *Hystricidae* – 2 giống, 2 loài; *Rhizomyidae* – 2 giống, 3 loài; *Pteromyidae* – 3 giống, 5 loài; *Sciuridae* – 4 giống, 8 loài; *Muridae* – 10 giống, 20 loài; *Placanthomyidae* – 1 giống, 1 loài và *Arvicolidae* – 1 giống, 1 loài. Trong 5 đơn vị địa –động vật học của Việt Nam chỉ ở khu Tây Bắc có đầy đủ đại diện của 7 họ Gặm nhấm ở Việt Nam, và có số giống (genus) phong phú nhất trên toàn quốc (23/ 27 giống = 85,2%). Đặc biệt đại diện của 2 họ *Placanthomyidae* và *Arvicolidae* mỗi họ có 1 loài chỉ phân bố ở khu Tây Bắc. Các loài đại diện cho vùng ôn đới và á nhiệt đới núi cao miền Bắc như chuột choắt (*Micromys minutus*), chuột cộc (*Eothenomys melanogaster*), chuột khổng tử (*Rattus confucianus*),... thường được phát hiện ở dãy Hoàng Liên Sơn. Vì vậy đã có ý kiến tách dãy Hoàng Liên Sơn thành một đơn vị địa – động vật học riêng, phần Tây Bắc còn lại được kết hợp với Bắc Trung Bộ thành khu Bắc Trường Sơn. Tuy nhiên chưa đầy đủ dẫn liệu để chứng minh cho ý kiến này.

Đặc trưng của khu hệ Gặm nhấm khu Tây Bắc gồm 5 loài và 2 phân loài:

Loài	Phân loài
Typhlomys cinereus, Eothenomys melanogaster, Micromys minutus, Tamiops swinhoei, Petaurista elegans	*Bandicota indica sonlaensis, Mus cookii cookiii*

– Khu Bắc Trung Bộ:

Gồm có 40 loài thuộc 20 giống, 5 họ: *Hystricidae* – 2 giống, 3 loài; *Rhizomidae* – 1 giống, 2 loài; *Pteromyidae* – 3 giống, 3 loài; *Sciuridae* – 5 giống, 9 loài; *Muridae* – 9 giống, 23 loài. Tại khu Bắc Trung Bộ là ranh giới của nhiều loài gặm nhấm. Đặc trưng cho khu hệ gặm nhấm ở khu Bắc Trung Bộ gồm 3 loài và 3 phân loài:

Loài	Phân loài
Calloscurus flavimanus (chung với khu Nam Trung bộ) *Rattus (Maxomys) surifer, Rattus germaini*	*Petaurista petaurista lylei, Ratufa bicolor gigantea, Tamiops macelellandi rodolphei* (chung với khu Đông Bắc)

– Khu Nam Trung Bộ:

Đã phát hiện được ở khu Nam Trung Bộ có 45 loài Gặm nhấm thuộc 21 giống, 5 họ: *Hystricidae* – 2 giống, 2 loài; *Rhizomyidae* – 1 giống, 2 loài. *Pteromyidae* – 3 giống, 5 loài, *Sciuridae* – 5 giống, 8 loài; *Muridae* – 10 giống, 28 loài.

Khu hệ Gặm nhấm Nam Trung Bộ được đặc trưng bởi 1 loài và 4 phân loài như sau:

Loài	Phân loài
Hapalomys delacouri	*Petaurista petaurista annamensis, Callosciurus finlaysoni cinnamoeus, Ratufa bicolor smithi, Rattus (Niviventer) cremoriventer langbianis*

– Khu Nam Bộ:

Khu hệ Gặm nhấm khu Nam Bộ thể hiện rõ tính chất của gặm nhấm đồng bằng, bao gồm 23 loài thuộc 11 giống, 3 họ: *Pteromyidae* – 1 giống, 2 loài; *Sciuridae* – 4 giống, 6 loài và *Muridae* – 6 giống, 15 loài. Các loài thuộc họ Sóc bay và họ Sóc cây thường gặp ở các khu rừng trên các đảo Côn Sơn, Phú Quốc và ở miền đông Nam Bộ. Các loài chuột chủ yếu là các loài sống ở đồng ruộng, vùng cỏ hoang. Đặc trưng khu hệ Gặm nhấm ở khu Nam Bộ gồm 2 loài và 3 phân loài như sau:

Loài	Phân loài
Hylopetes lepidus, Hylopetes spadiceus	*Callosciurus finlaysoni germaini, Callosciurus fimlaysoni pierrei, Ratufa bicolor condorensis*

b) Một số đặc điểm phân bố của Gặm nhấm Việt Nam

Khu phân bố của Gặm nhấm Việt Nam thể hiện tính chất phân chia theo hai tỉnh địa – động vật học: tỉnh Bắc Đông Dương với đại diện đặc trưng là *Rattus flavipectus, R. nitidus, Tamiops macclellandi,...* và tỉnh Nam Đông Dương với đại diện đặc trưng là *R. exulans, Callosciurus finlaysonii, C. nigrovitatus, Ratufa affinis, Sundasciurus hippurus, R. germaini.*

Khi so sánh các loài chuột thuộc giống *Rattus rattus* (Fisher, 1803) cho thấy ở miền Nam số chuột phong phú hơn miền Bắc, bao gồm cả các yếu tố Trung Hoa, Hymalaya và Ấn Độ – Malaysia, còn ở miền Bắc chủ yếu gồm yếu tố Trung Hoa và Hymalaya. Một số loài gặm nhấm chỉ phân bố ở miền Nam như *Hylopetes lepidus*, các loài *Callosciurus finlaysoni, C. flavimanus, Nemetes berdmorei* có ranh giới phía bắc ở Quảng Bình, chuột lắt *Rattus exulans* cũng chỉ phân bố tới Vĩnh Linh (Quảng Trị). Trong khi đó một số loài gặm nhấm phân bố chủ yếu ở miền Bắc như *Callossciurus erythraeus* có ranh giới phía nam ở Bạch Mã (Thừa Thiên – Huế), *C. inornatus* phân bố trong khu vực phía nam sông Hồng đến đèo Hải Vân, chuột nhà *Rattus flavipectus* phân bố tới Đông Hà (Quảng Trị),...

Như vậy, phần phía nam của Bắc Trung Bộ (Quảng Bình, Quảng Trị, Thừa Thiên – Huế) từ đèo Ngang đến đèo Hải Vân – Bạch Mã là khu phân bố trùng nhau của nhiều loài gặm nhấm phân bố chủ yếu ở phía bắc hoặc ở phía nam.

Sự phân bố của nhiều loài, đặc biệt là các phân loài gặm nhấm mang tính chất địa phương khá rõ ràng, chiếm cứ khu vực phân bố tách biệt nhau.

Ví dụ 1: 4 phân loài sóc bụng đỏ *Callosciurus erythreus* phân bố như sau:

– Sóc bụng đỏ – *C. erythraeus erythraeus* vùng Hoà Bình;

– Sóc bụng đỏ – *C. e. erythrogaster* nam sông Hồng;

– Sóc bụng đỏ – *C. e. castaneoventris* bắc sông Hồng;

– Sóc bụng đỏ – *C. e. cucphuongis* ở Cúc Phương.

Ví dụ 2: 3 phân loài sóc đỏ – *Callosciurus finlayson* phân bố như sau:

– Sóc đỏ – *C. f. cinnamoeus* ở Sa Thầy (Kon Tum);

– Sóc đỏ – *C. f. pierrei* ở Côn Đảo;

– Sóc đỏ – *C. f. germaini* ở Phú Quốc.

Ví dụ 3: 3 phân loài sóc đen – *Ratufa bicolor* phân bố như sau:

– Sóc đen – *R. b. gigantea* phân bố ở miền Bắc và miền Trung Việt Nam đến sông Ba (tỉnh Phú Yên);

– Sóc đen – *R. b. smithi* phân bố ở Nam Trung Bộ;

– Sóc đen – *R. b. condoensis* phân bố hẹp ở Côn Đảo, và là phân loài đặc hữu.

c) Quan hệ của khu hệ Gặm nhấm Việt Nam với các khu hệ phụ cận

– 66 loài của khu hệ Gặm nhấm Việt Nam mang đặc tính hỗn hợp:

+ Những loài phân bố toàn cầu chiếm 3,1%;

+ Yếu tố Cổ Bắc (Palaearctic) chiếm 3,1%;

+ Còn lại 87,5% số loài thuộc miền Ấn Độ – Malaysia (Indo– Malayan region).

– Xét trong phạm vi miền Ấn Độ – Malaysia, khu hệ Gặm nhấm Việt Nam có:

+ 2 loài (3,1%) phân bố rộng trên toàn miền;

+ 1 loài (1,5%) chung với 2 phân miền Sundaic và Wallace;

+ 13 loài (19,7%) chung với phân miền Ấn Độ (Indian Subregion) và Sundaic;

+ 6 loài (9,1%) cho cận nhiệt đới Đông Dương.

– Như vậy, những loài gặm nhấm có khu phân bố trùng với các khu hệ lân cận không nhiều, với:

+ Ấn Độ có 29 loài (43,9%);

+ Thái Lan: 44 loài (66,7%);

+ Nam Trung Quốc: 35 loài (53,%);

+ Malaysia: 32 loài (48,5%);

+ Đài Loan: 13 loài (19,7%);

+ Sumatra: 24 loài (36,4%);

+ Java: 15 loài (22,7%).

Mặc dù thành phần loài hỗn hợp nhưng yếu tố đặc hữu Đông Dương chiếm tỷ lệ cao với 7 loài đặc hữu cho Đông Dương (10,6%) và 25 phân loài đặc hữu, chiếm 30,1% tổng số loài và phân loài hoặc 71,4% số phân loài gặm nhấm đã được xác định ở Việt Nam. Trong đó có 14 phân loài phân bố ở miền Bắc và 11 phân loài ở miền Nam (bảng 5.10). Ở khu vực càng xa Việt Nam, số loài chung cho khu hệ Gặm nhấm Việt Nam và khu hệ ở vùng đó càng ít.

Bảng 5.10. Danh lục các loài và phân loài đặc hữu của khu hệ Gặm nhấm (Rodentia) ở Việt Nam

Loài đặc hữu	Phân loài đặc hữu ở miền Bắc	Phân loài đặc hữu ở miền Nam
Callosciurus inornatus	*Petaurista petaurista miloni*	*Callosciurus finlaysoni gernaini*
Tamiops rodolphei	*C. erythraeus castaneoventris*	*C. finlaysoni pierrei*
Hapalomys delacouri	*C. erythraeus erythraeus*	*C. flavimanus contumax*
Rattus niviventer	*C. erythraeus erythrogaster*	*C. flavimanus dactylus*
R. osgoodi	*C. erythraeus cucphuongis*	*C. flavimanus grieimanus*
R. germaini	*Tamiops macclellandi inconstans*	*C. flavimanus pirata*
R. molliculus	*T. maritimus hainanus*	*Bandicota savilei giaraienssis*
	B. indica sonlaensis	*R. cremoriventer langbianis*
	B. savilei hichensis	*Sundasciurus hippurus ornatus*
	R. sabanus heptneri	*R. bicolor condorensis*
	R. bowersi totipes	*R. bicolor smithi*
	R. cremoriventer quangninhensis	
	R. sinensis reductus	
	Mus pahari mochanensis	

– Các yếu tố cấu thành khu hệ gặm nhấm Việt Nam được thể hiện ở bảng 5.11.

+ Trên toàn quốc, yếu tố Ấn Độ, Malaysia cao nhất (34,0%) yếu tố đặc hữu thứ hai (30,1%), thấp nhất là yếu tố Hymalaya (15,1%).

+ Ở các khu địa – động vật học yếu tố Hymalaya và Trung Hoa giảm dần từ Tây Bắc > Đông Bắc > Bắc Trung Bộ > Nam Trung Bộ > tới Nam Bộ;

Ngược lại, yếu tố Ấn Độ – Malaysia tăng lên.

– Ở cả 5 khu địa – động vật học các yếu tố ngoại lai giảm dần từ Ấn Độ, Malaysia > Trung Hoa > Hymalaya.

Bảng 5.11. Quan hệ địa – động vật học của khu hệ Gặm nhấm (Rodentia) ở Việt Nam với các khu hệ Gặm nhấm lân cận

Đơn vị Đ–ĐV	Số dạng	Him. (%)	Tr. Hoa[1] (%)	ĂĐ –Mal[2] (%)	Bản địa (%)	Toàn cầu[3] (%)
Khu Đông Bắc	48	25,0	29,2	31,2	10,4	4,2
Khu Tây Bắc	45	26,7	33,3	33,3	4,5	2,2
Khu Bắc Trung Bộ	48	16,7	27,1	47,9	4,2	4,2
Khu Nam Trung Bộ	50	14,0	20,0	56,0	6,0	4,0
Khu Nam Bộ	28	3,6	7,1	64,3	17,9	7,1
Toàn quốc	106	15,1	18,9	34,0	30,2	1,9

Ghi chú: 1) Bao gồm yếu tố Trung Hoa và cả yếu tố Cổ Bắc (Paleoartic); 2) Nhiệt đới Ấn Độ và nhiệt đới Malaysia; 3) Toàn cầu: phân bố ở 3 miền (region) địa – động vật học.

5.3. NHỮNG THÍCH NGHI CỦA THÚ VỚI ĐIỀU KIỆN MÔI TRƯỜNG SỐNG

5.3.1. Tiến hoá của thú thích nghi với môi trường sống

Tổ tiên của các loài thú rất có thể là con vật có kích thước bé nhỏ, ăn sâu bọ hoặc ăn tạp; có răng đơn giản, chân ngắn, ngón chân có vuốt. Nơi sống của chúng là trên mặt đất và trên cây.

Từ dạng tổ tiên này, thú phát tán dần ra và chiếm lĩnh các môi trường sống khác mới mẻ. Trong môi trường mới đó thú biến đổi, phân hoá theo các hướng thích nghi với môi trường sống khác nhau, các hướng thích nghi với môi trường mới là:

1) Một số thích nghi với môi trường sống dưới đất: đời sống nửa dưới đất hoặc hoàn toàn dưới đất, trở thành động vật đào hang.

2) Một số khác thích nghi với đời sống trong nước và trở thành những động vật nửa ở nước, nửa ở cạn hoặc thành những dạng ở nước

hoàn toàn. Từ những động vật bơi, nhưng ở cạn đến các dạng thú hoàn toàn sống trong nước có hàng loạt dạng chuyển tiếp.

3) Dạng thứ ba chiếm lĩnh vùng quang đãng ở trên cạn như thảo nguyên, hoang mạc, sa mạc trở thành thú đi, chạy, nhảy.

4) Dạng thứ tư thích nghi với đời sống ở rừng trở thành động vật ở cây, leo trèo, rồi thích nghi với đời sống trong không trung trở thành thú có khả năng bay lướt rồi bay thực thụ.

Sau khi đã thích nghi với đời sống trong một môi trường nào đó, hình như các loài thú trong quá trình tiến hoá của mình lại chuyển sang đời sống khác và do đó ở chúng lại phát triển những thích nghi mới. Ví dụ dạng ở cây đôi khi lại trở thành động vật ở trên mặt đất và chạy như một số thú có túi và thú nhau. Nhưng cho đến nay chưa thấy có trường hợp nào chứng tỏ, sau khi trở thành động vật ở nước chúng lại chuyển sang đời sống trên mặt đất. Người ta cũng chưa biết trường hợp thú đào hang hoặc thú chạy nhanh lại biến đổi thành động vật đi chậm. Sự thích nghi của thú với các lối chuyển vận khác nhau: bơi, chạy,... hình như không trùng hợp với sự thích nghi với thức ăn. Những thích nghi đó phát triển độc lập với nhau: tính chất hình thái cấu tạo của răng không trùng hợp với đặc điểm của chi. Như động vật ăn thực vật có thể là những dạng thú chạy như thú móng guốc, là những dạng thú bơi và cả những dạng ở cây.

5.3.2. Các loài thú sống ở những nơi quang đãng: đồng cỏ, sa mạc, savan cây bụi

Thuộc nhóm thú sinh thái này có đại diện của nhiều bộ: Ăn sâu bọ, Gặm nhấm, nhiều loài thú có túi, thú móng guốc, thỏ,...

– Thú Móng guốc, Gặm nhấm và một số loài thú ăn thịt là nhóm thú chính thích nghi với nơi quang đãng. Điều quan trọng nhất đối với chúng là phải có khả năng phát hiện ra sự nguy hiểm từ xa, thấy được mồi từ xa để một mặt nhanh chóng tẩu thoát, biết cách ẩn nấp khỏi sự nguy hiểm; mặt khác đuổi bắt mồi và nhu cầu về nước phải ít. Thú làm mồi cho động vật ăn thịt phải thích nghi sao cho kẻ thù khó phát hiện.

– Trong cuộc đấu tranh sinh tồn, để phát hiện được kẻ thù và thức ăn từ xa, thị giác của những loài thú ở nơi quang đãng rất phát triển. Ở hươu cao cổ và họ hàng của nó có cổ vươn cao không chỉ để ăn lá cây dễ dàng mà còn để nhìn được xa. Ở chúng, chân trước dài hơn chân sau. Thú nhỏ khi quan sát xung quanh thường đứng trên hai chân sau và tỳ

lên đuôi. Đuôi trở thành một cái trụ như ở nhiều loài thỏ *Lepus*, chuột *Marmota*, chuột túi *Macropus*.

– Cách chuyển vận của những loài thú ở nơi quang đãng thường là chạy hoặc nhảy. Để thích nghi với lối chạy nhanh chúng có những chuyển tiếp từ cách đi bằng bàn chân sang đi bằng ngón chân; xương đòn ở thú chạy nhanh thường bị tiêu biến; guốc phát triển, số lượng ngón giảm còn hai (thú móng guốc ngón chẵn) hay còn một ngón (ngựa). Các xương cổ chân và xương bàn chân gắn liền lại với nhau cùng với những thay đổi về cơ với sự tiến hoá về cấu tạo để thích nghi với lối chạy nhanh như vậy đã hình thành nhóm ngựa, ngựa vằn, la,... Những thú ăn thịt ở nơi quang đãng, cũng phát triển theo hướng tương ứng như chó sói, các loài thuộc họ Chó (Canidae), hay Acino châu Mỹ thuộc họ Mèo (Felidae).

– Chuyển vận nhanh bằng bước nhảy làm cho chi trước ngắn hơn chi sau. Các chi trước chỉ làm điểm tựa vào đất trong khi chạy, nhảy. Các chi sau dài và đôi khi nhô ra phía trước của chi trước như ở thỏ *Lepus*. Đuôi trở nên điểm tựa và định hướng khi nhảy. Khả năng nhảy phát triển ở nhiều bộ thú khác nhau như ở nhiều loài gặm nhấm (chuột nhảy), chuột túi. Nói chung khả năng nhảy phát triển ở thú nhỏ. Thuộc nhóm thú ăn thịt cũng có một số loài mèo chuyển vận theo cách nhảy.

– Những loài thú nhỏ bé sống ở chỗ quang đãng không có khả năng chạy nhanh thì trốn trong hang và phát triển khả năng đào hang. Khả năng đào hang để trốn tránh kẻ thù được tiếp tục thích nghi sẽ đưa đến những dạng sống dưới đất thực sự như nhiều đại diện của thú gặm nhấm thuộc họ chuột Muridae, phân họ Citelcetinae.

– Bên cạnh những thích nghi đào hang, các loài thú sống ở những nơi quang đãng thường có màu sắc ẩn nấp. Hiện tượng này thấy rõ ở linh dương *Antilope*, chuột *Citellus* có màu sắc lẫn vào cỏ. Lợn rừng khi còn nhỏ có các sọc dọc trên thân để dễ lẫn vào bụi cây cỏ, khi lớn lên những sọc đó sẽ mất.

– Thú ở chỗ quang thường uống rất ít nước, chúng lấy nước chủ yếu từ thức ăn thực vật. Nhiều loài có khả năng chịu khát rất tốt như lạc đà, nhiều dạng gặm nhấm như *Citellus fulvus*, *Rhombomys*,...

5.3.3. Thích nghi của các dạng thú đào hang và ở dưới đất

Tuyệt đại đa số thú đào hang thuộc bộ Gặm nhấm. Ở các bộ khác cũng có dạng đào hang như bộ Thú Ăn sâu bọ, các loài trong bộ Thú có túi, bộ Thú ráng ống, bộ Thú ăn thịt.

Trong bộ Gặm nhấm đều có những đại diện đào hang, mặc dù chúng không có quan hệ họ hàng với nhau và phân bố ở những vùng khác nhau, nhưng do đời sống đào và ở dưới đất nên cấu tạo cơ thể của chúng có dạng giống nhau.

Ở thú, khả năng đào hang phát triển là để trốn tránh kẻ thù và trú ẩn khi lạnh hoặc nhiệt độ cao. Có thể thấy sự thích nghi đào hang phát triển dần dần từ thấp lên cao, từ những dạng bới đất thành vũng đến dạng đào hang và chia hang thành những phần khác nhau như chỗ nuôi con, chỗ để thức ăn,...

Thú đào hang có thể chia thành hai nhóm:

– Dạng đào hang tạm thời và ra ngoài ở và kiếm ăn.

– Dạng đào hang để ở thường xuyên, rất ít khi ra ngoài hang.

Ở dạng thứ nhất, những thay đổi về hình thái cơ thể không lớn lắm. Thường những dạng này có hộp sọ khoẻ, hàm răng khoẻ dùng để đào hoặc chi trước có biến đổi để làm công cụ đào.

Dạng thứ hai, hoàn toàn ở dưới đất, mức độ chuyên hoá cao thì có những thích nghi về hình thái như sau:

+ Lông ngắn, dày và mượt;

+ Mắt tiêu giảm;

+ Không có nhánh lồi sau ổ mắt ở xương sọ;

+ Không có mấu chẩm bên;

+ Lồi khớp bên của sọ quay về phía sau. Ở thú có túi nó nằm ở phía dưới hơn do đó sọ và cột sống dường như nằm trên một trục. Điều đó giúp rất nhiều cho khi đào hang;

+ Các xương sọ gắn liền với nhau rất sớm nên sọ rất chắc chắn;

+ Sọ có hình nón, dễ dàng chui rúc vào đất;

+ Lỗ mũi nằm ở mặt dưới của mõm, nhờ đó đất cát không rơi được vào lỗ mũi;

+ Hai nửa hàm dưới dính với nhau chắc chắn;

+ Xương bả vai có gờ liên kết để cho cơ tam đầu rất phát triển của vai gắn vào;

+ Trên xương vai có gờ khoẻ để các cơ đào như cơ delta (M. deltoieds) và cơ ngực bám vào;

+ Mấu quạ của xương ống rất phát triển để cơ tam đầu bám vào;

+ Bàn tay và ngón tay ngắn. Các ngón giữa phát triển mạnh hơn. Các xương cổ tay dính liền lại với nhau rất chắc chắn;

+ Tai nhỏ hay biến mất; đuôi tiêu giảm.

Tuỳ theo loại đất đào hang mà ở thú có những biến đổi khác nhau:

+ Dạng đào hang ở đất mềm, ví dụ: chuột chũi *Talpa* có bàn tay phình rộng có tác dụng như một cái xẻng và có khuynh hướng phát triển ngón thứ sáu.

+ Dạng đào hang ở đất cứng có bàn tay dẹp lại, chỉ một số ngón tham gia vào công việc đào, thường ngón thứ ba và bốn phát triển hơn như tê tê.

+ Ở những loài dùng răng cửa để đào thì răng cửa phát triển, chìa ra ngoài về phía trước như dúi (*Rhizomys*). Để cho đất không rơi vào miệng, phần lông của môi trên và môi dưới gập lại giữa răng cửa và răng hàm, đồng thời miệng chỉ còn lại là một lỗ nhỏ có lông che phủ ngoài.

Những dạng đào hang đùn đất lên mặt đất theo những cách khác nhau:

+ Những loài dùng răng đào hang thì răng như cái cuốc hất đất lên bờ.

+ Dạng dùng đầu thì ở đầu có những cấu tạo đặc biệt. Chuột chũi *Talpa* có cái vòi có sụn nâng đỡ và hoạt động như cơ quan cảm giác. Ở *Notoryctes* cuối mũi có gai sừng cứng,...

Các dạng đào hang có sự sắp xếp lại xương sọ, như phần xương chẩm nằm nghiêng về phía trước chứ không thẳng đứng như ở thú khác. Thân của chúng có dạng hình trụ. Những thú ăn thịt không đào hang nhưng phải chui vào hang để bắt mồi cũng có dạng tương tự.

5.3.4. Những thích nghi của thú sống ở rừng

Trước khi nói tới các dạng thú sống ở rừng điển hình cần thiết phải nói tới các dạng thú thích nghi với đời sống ở rừng thứ cấp; chúng chuyển từ nơi quang đãng, savan hay savan cây bụi thưa thớt vào trong rừng. Do đó ở chúng có những đặc điểm tổ chức xa lạ với đời sống ở rừng, như các loài hươu *Cervus*, *Alces*, lợn rừng *Sus*,... Chúng là những dạng thú sống ở nơi quang nên sừng lớn, cồng kềnh làm trở ngại cho chúng đi lại trong rừng.

Trong rừng có ổ sinh thái đặc biệt: thân cây với các hốc cây, cành lớn, trên đó có những dạng thú riêng. Sự đi lại trên mặt đất ở trong rừng rất chật chội đối với thú lớn. Cây cối là trở ngại cho việc chạy nhanh của thú.

Rừng nhiệt đới lại có đặc điểm riêng: ẩm, nhiều dây leo, cây có rễ khí,... tạo cho rừng luôn luôn có màu xanh, um tùm và rừng nhiệt đới ẩm phân thành 5 tầng rõ ràng. Các loài thú sống ở đây phần lớn chỉ có thể leo trèo mà thôi, số ít loài thú sống ở tầng mặt đất. Do đó trong rừng ẩm nhiệt đới điển hình, chúng sống theo tầng cây rừng và do đó cũng phân thành 6 tầng khác nhau, mỗi tầng tạo thành một quần xã và mỗi quần xã đó sử dụng nguồn thức ăn theo tầng (xem thêm mục 1.3, chương 1).

Những thích nghi của thú leo trèo liên quan đến chi, đuôi và bàn chân. Ở bàn chân một số thú sống bám vào thân cây hay vách đá phát triển những thích nghi để bám, bao gồm một số lớp xốp đàn hồi. Cơ quan bám đặc biệt phát triển ở dơi thuộc giống *Thyroptera* ở Nam Mỹ và giống *Mysopoda* ở Madagascar, nên gọi chúng là dơi cánh bám hay dơi chân bám.

Một số khá lớn dạng thú leo trèo dùng móng nhọn như gấu, báo, sóc. Ở thú Lemuridae chi biến thành các gai đặc biệt để trèo. Ở một số khác chi biến thành những móc đặc biệt để trèo trên cành cây và có khả năng treo người, đầu chúc xuống đất như ở con lười (*Bradypus*). Nhiều dạng thú trèo tiêu giảm một số ngón hay các ngón gắn lại với nhau để giúp con vật bám vào cây dễ dàng. Một số dạng thú khác ngón thứ nhất phát triển đối diện với các ngón khác để có thể cầm nắm như bàn tay, bàn chân của thú Linh trưởng.

Trong nhiều loài thú thích nghi với đời sống trên cây, đuôi có ý nghĩa to lớn. Đuôi bám phát triển ở khỉ và nhất là các dạng thú có túi, sóc thuộc bộ Gặm nhấm,... Sự phát triển của đuôi bám chuyển tiếp từ dạng đơn giản đến hoàn chỉnh và trở thành "cánh tay thứ năm" của con vật.

5.3.5. Thích nghi của thú với chuyển vận bay

Từ những dạng thú sống trên cây di chuyển theo cách chuyền từ cành này sang cành khác đã tạo ra những nhóm thú bay liệng trong rừng.

Nếu bỏ qua mối quan hệ tương hỗ về chủng loại phát sinh mà chỉ chú ý đến sự phát triển các cơ quan thích nghi với lối sống bay liệng thì sẽ thấy những dạng chuyển tiếp dần dần như sau:

– Trước hết là sóc và một số loài thú khác, khi chuyền từ cành này sang cành khác, chúng sử dụng đuôi như là một cái dù, giữ thăng bằng khi con vật ở trong không khí. Đuôi của chúng có túm lông to ở đầu mút. Những thí nghiệm cắt đuôi sóc cho thấy, khi bị cắt đuôi, sóc không thể nhảy giỏi và nhảy xa được.

– Tiếp theo là ở khỉ *Propithecus*, *Lemus*, hai bên thân của chúng có lông dài. Khi nhảy ra ngoài không khí, các lông này bay phấp phới tạo ra một cái dù, đồng thời bốn chi dang rộng ra để cản không khí.

– Ở sóc bay, bộ phận bay của chúng phát triển hơn, hai bên thân từ chi trước đến chi sau có màng da, khi bay màng da được căng ra tạo thành một cái dù.

– Phát triển hơn sóc bay là chồn bay. Màng da ở hai bên cơ thể của chồn bay phát triển và bao cả phần đuôi con vật. Nhờ màng da này chúng có thể bay liệng được một đoạn khá xa, có thể tới hàng chục mét. Tuy vậy thú có màng da không thể bay từ thấp lên cao mà chúng phải leo lên cây cao rồi buông mình lao ra phía trước, giương màng da lên và lướt đi trong không khí.

– Ở thú, khả năng bay tự do chỉ phát triển ở một nhóm thú, tập hợp lại thành một bộ – bộ Dơi (Chiroptera).

Dơi có nguồn gốc từ thú ăn sâu bọ. Nhưng đến nay chưa biết được những dạng trung gian đã đưa đến hình thành dơi. Do đời sống bay, ở dơi xuất hiện những đặc điểm đặc trưng: Cơ thể vững chắc, các xương sọ gắn kết với nhau như ở chim. Lồng ngực phồng làm khoang phổi rộng. Cơ ngực khoẻ điều khiển hoạt động của đôi cánh khi bay. Xương sườn dính liền lại với nhau và liền với xương mỏ ác và đốt sống lưng. Xương cánh tay và đặc biệt xương ngón tay, đốt thứ hai phát triển dài ra để căng màng da. Các ngón có móng để trèo.

Để thích nghi với việc đẻ con ra không bị rơi xuống đất, khi đẻ, con cái không treo người ngược mà dùng các chi trước bám vào vách đá, uốn cong đuôi và màng da vào phía bụng tạo thành một cái túi để đỡ lấy con sinh ra, con non sinh ra sẽ bám chắc vào ngực dơi mẹ.

5.3.6. Dạng thú thích nghi với môi trường nước

– Ở thú, thích nghi với môi trường nước có thể một phần hay hoàn toàn. Tuỳ theo mối quan hệ với môi trường nước có thể phân chia thú ra các nhóm sinh thái sau đây:

+ Một số loài thú xuống nước để tránh nóng, nhưng tìm kiếm thức ăn trên cạn. Số khác sống trên cạn và tìm kiếm thức ăn trong nước. Những loài thú ấy thuộc dạng thú nửa sống ở nước, nửa sống ở cạn.

+ Những loài thú được gọi là động vật ở nước là những loài thú suốt đời sống trong nước không thể lên cạn được như các loài cá voi, bò biển,

hoặc chỉ lên cạn trong thời kỳ sinh sản và lúc nghỉ ngơi như các loài hải cẩu, hải mã, sư tử biển.

– Nếu gộp tất cả các loài thú nửa ở nước nửa ở cạn và các loài thú sống dưới nước thực thụ chúng ta thấy có những nhóm thú sau đây:

+ Thuộc Thú đơn huyệt có thú mỏ vịt (*Ornithorhyncus*).

+ Thuộc nhóm thú có túi có *Chironecter*.

+ Thuộc bộ Gặm nhấm có chuột *Ondatra*, hải ly *Castor*, *Myopotamus*, *Hydrochoerus*, họ Chuột nước Hydromyidae.

+ Bộ Ăn sâu bọ có *Myogal*, *Nectogale*.

+ Bộ Ăn thịt có Rái cá *Lutra*.

+ Thú Móng guốc có hà mã là loài sống ở nước thực thụ.

+ Ngoài ra cũng có một số loài thích sống ở nước như trâu, dê nước.

– Đời sống ở nước một phần hay hoàn toàn đã đưa đến một số thích nghi. Những thích nghi ấy do hai yếu tố quyết định:

+ Con vật phải biết bơi.

+ Cơ thể con vật phải có hình dạng ít bị nước cản.

– Cơ thể thú ở nước có hình trụ và trong trường hợp đặc biệt có dạng thân hình cá như ở các loài thuộc bộ Cá voi. Ở chúng có những biến đổi thích nghi với đời sống trong nước:

+ Tai ngoài ngắn, hoặc tiêu biến.

+ Cổ ngắn, ít hoạt động do các đốt sống cổ rút ngắn lại hoặc gắn liền với nhau.

+ Lông ngắn và mượt do được bôi mỡ từ lớp mỡ dưới da tiết ra, nhờ đó mà lông không bị ướt, như bộ lông của rái cá, hải ly, hải cẩu. Đôi khi lông hoàn toàn biến mất như cá voi, bò biển – lông chỉ có ở giai đoạn phôi.

+ Lớp mỡ dưới da dày để chống lạnh và giảm tỷ trọng cơ thể. Lớp mỡ này phát triển nhất ở cá voi. Ở những dạng cá voi bơi nhanh phát triển vây lưng như cá, nhưng các vây này không có xương nâng đỡ vây.

– Thú có 2 phương thức chuyển vận dưới nước:

+ Nhờ chân giống như bơi chèo.

+ Nhờ đuôi tác dụng như chân vịt tàu thuỷ.

Bơi bằng chân thì chân bơi có dạng mái chèo, ngắn. Chân sau phát triển hơn chân trước và dịch về phía sau; ngón chân có nhánh rộng và có màng bơi. Những đặc điểm ấy phát triển ở mức độ khác nhau tuỳ thuộc vào mức độ thích nghi với đời sống ở nước. Ví dụ ở *Neomys* và một số thú

ăn sâu bọ ở nước, ở đế và ngón chân sau có lông cứng dài nằm sát vào chân khi con vật lên cạn, khi ở dưới nước các lông này phồng lên làm tăng bề mặt bàn chẳn trong khi bơi. Ở *Myogale*, giữa các ngón có màng bơi. Ở giống rái cá *Lutra*, màng bơi phát triển nối liền các ngón, chân sau phát triển hơn chân trước. Ở một số dạng bơi chỗ tựa trong khi bơi tập trung chủ yếu vào ngón thứ tư, do đó ngón này phát triển dài ra như ở *Myogale*, *Neomys*. Thú nửa sống ở nước nửa sống ở cạn bơi bằng chân, đuôi giữ vai trò bánh lái. Thường đuôi dẹp theo mặt phẳng nằm ngang như ở hải tượng, còn ở dạng ăn sâu bọ *Myogale*, chuột nước đuôi dẹp theo chiều thẳng đứng.

Những loài thú sống ở nước thực thụ phát triển thích nghi tốt hơn với bơi lội. Ngoài hình dạng cơ thể hình thoi, ở chúng còn không có cổ, chi sau tiêu giảm, đuôi biến thành vây, phát triển thành thuỳ như đuôi cá, nhưng nằm ngang.

– Ở cá voi, bò biển (*Siren*) hoàn toàn thích nghi với đời sống dưới nước, cấu tạo cơ thể đã có những thay đổi:

+ Nhiều phần của bộ xương cá voi và bò biển dính lại với nhau và rất xốp. Chỗ xương xốp đó là những chỗ chứa đựng lượng khí lớn trước khi cá voi lặn sâu. Xương xốp cùng với mỡ dưới da làm giảm khối lượng cơ thể. Sọ từ thẳng đứng trở nên thấp và rộng. Sọ rái cá cũng có biến đổi tương tự.

+ Lỗ mũi và mắt chuyển dịch lên phía đỉnh, như ở hà mã. Ở cá voi, xương mũi tiêu giảm, chỉ còn lại những xương nhỏ bé, nằm phía sau mũi và sâu trong xương trán. Như vậy, lỗ mũi thông ra ngoài ngay ở đỉnh đầu. Nhờ đó khi cá voi nổi lên mặt nước thì lỗ mũi xuất hiện đầu tiên trên mặt nước. Đường hô hấp của cá voi được bảo vệ để nước khỏi chui vào, đồng thời thanh quản kéo dài ra thành ống và không phải đổ vào xoang miệng mà đổ vào ống mũi. Ống mũi nhờ những cơ đặc biệt ở khẩu cái mềm phát triển mà có thể hoàn toàn cách biệt với hầu.

+ Cơ quan khứu giác của thú ở nước kém phát triển, biểu mô khứu giác biến mất. Các thuỳ khứu giác ở não tiêu giảm. Ở cá heo *Delphinus* thuỳ khứu giác và thần kinh khứu giác hoàn toàn tiêu giảm.

+ Tai của thú ở nước cũng có những biến đổi. Tai ngoài ở nhiều loài biến mất. Cơ tai có nhiệm vụ đóng ống thính giác ngoài. Ở những động vật dưới nước còn tai như ở cá voi, hải cẩu có những thích nghi để đóng mở tai ngoài. Ở hải ly có vành tai ngắn đóng lại từ phía sau và ép sát vào

đầu. Ở rái cá, ống tai ngoài được đóng kín bằng một nếp gấp da đặc biệt. Ở *Neomys* có 2 nếp gấp da ở phía trong vành tai để đóng lỗ tai ngoài.

+ Mắt thú ở nước cũng biến đổi. Giác mạc trở nên phẳng, thuỷ tinh thể hình cầu; khả năng điều tiết kém. Ở hải cẩu, cá voi mắt được điều tiết bởi chùm cơ đặc biệt nằm dọc, khi bó cơ ấy co lại sẽ đẩy thuỷ tinh thể về phía trước làm mắt thấy được trên khoảng cách gần. Để thích nghi với áp suất của nước ở dưới sâu, giác mạc của mắt dày lên và cứng. Cơ mắt phát triển mạnh. Thần kinh mắt được che bởi một ống đàn hồi. Tuyến nước mắt tiêu giảm.

5.3.7. Nơi trú và tổ

Đại bộ phận các loài thú đều cần đến nơi trú để nghỉ, sinh sản hoặc thay lông, chỉ có cá voi không có nơi trú.

Tuỳ mức độ sử dụng của thú, có thể phân ra các loại nơi trú: nơi trú tạm thời, nơi trú cố định, tổ chính thức.

Nơi trú tạm thời không cố định thuộc một số loài thú chân vịt hay một số loài thú ở cạn sống lang thang. Gấu biển, sư tử biển đều đi về các băng địa để nghỉ, sinh sản hoặc thay lông. Nai, hoẵng, sơn dương, thỏ rừng không có nơi ở chính thức. Chúng nghỉ ngơi, sinh đẻ ở các chỗ khác nhau của một khoảng rừng rậm rạp vắng vẻ. Đặc điểm của nhóm này là con mới đẻ đã phát triển đầy đủ, chạy theo mẹ ngay.

Một số loài thú khác nghỉ ngơi không ở nơi cố định, nhưng lại chọn chỗ nhất định để đẻ. Thuộc nhóm này có các loài ăn thịt lớn (hổ, báo) có thể đẻ trong hang đá, trong khoảng rừng rậm, sâu, hoặc các loài ăn thịt nhỏ (cầy, cáo) đẻ vào các tổ chim cũ, khe đá và các hốc đất tự nhiên. Đặc điểm chung của các loài thú này là con mới đẻ yếu, chưa mở mắt, cần được chăm sóc một thời gian trong ổ.

Nhóm khỉ, dơi, đon,... là các loài thú đã có nơi trú và nơi ở cố định trong hang. Chúng nghỉ và sinh sản ở đó. Con mới đẻ, tuy có lông và mở mắt nhưng vẫn phải sống trong ổ và cần được chăm sóc một thời gian.

Nhiều loài thú làm tổ chính thức. Chuột cống dùng hốc chân tường để lót rác làm tổ; chuột chù, chuột nhà, chuột nhắt lót rơm, giấy, giẻ rách,... vào trong góc mái nhà để đẻ. Nhiều loài chuột rừng làm tổ trong hốc cây.

Một số loài gặm nhấm xây tổ tích cực. Nhím và các loài dúi, vài loài chuột đổng đào hang phức tạp trong đất để ở và sinh đẻ. Hang thường

gồm một cửa vào và vài cửa thoát, gồm cửa thoát chính thức và cửa thoát dự trữ, có ngụy trang. Loại cửa thoát dự trữ, hoặc chỉ cách mặt đất bởi một lớp đất rất mỏng, hoặc thông trong bụi rậm, gần gốc cây lớn nhiều hốc rễ. Đường hầm tương đối không phức tạp nếu loài thú đi kiếm ăn ngoài, trên mặt đất (nhím, một số chuột đồng,...). Đường hầm phức tạp và dài nếu loài thú dùng làm đường đi kiếm ăn dưới đất (dúi, chuột chũi,...); hang của các loài này thường có phòng ở phía trung tâm, từ đó các đường hầm toả đi các hướng.

Chuột choắt (*Microtus*) lấy cỏ làm tổ trên cành cây cách mặt đất không cao. Vài loài sóc (sóc chuột, sóc đen) làm tổ phức tạp trên chạc cây to, cách mặt đất tới 10 – 20m. Tổ sóc bụng đỏ (*Callosciurus erythraeus*) được dan bằng cành cây khô mảnh, có dây leo và ít lá; đường kính khoảng 30 – 40cm. Tổ sóc đen (*Ratufa*) cũng tương tự, nhưng cỡ lớn hơn; đường kính khoảng 40 – 60cm.

5.4. SỰ THÍCH NGHI CỦA THÚ VỚI ĐIỀU KIỆN KHÍ HẬU

5.4.1. Trao đổi nhiệt của cơ thể thú

Thú là nhóm động vật máu nóng (đẳng nhiệt), có mức độ trao đổi chất cao và khả năng điều hoà thân nhiệt lớn, nhiệt độ cơ thể tương đối ổn định. Chỉ ở một số ít loài nhiệt độ cơ thể dao động trong ngày, ở nhóm thú ngủ đông thân nhiệt thay đổi theo mùa.

Thú và chim là những động vật nội nhiệt (endothermic), nghĩa là thân nhiệt được duy trì nhờ sự trao đổi chất của cơ thể. Hầu hết các loài thú có thân nhiệt 36 – 38^{0}C. Thân nhiệt được duy trì khá ổn định là do có sự cân bằng nhiệt được thực hiện bằng hai phương thức chính: *Một là* sự điều hoà vật lý bao gồm các hiện tượng tán nhiệt như toả nhiệt, dẫn nhiệt, bốc hơi nước qua phổi và tiết mồ hôi qua da, giãn các mạch máu ngoại vi, hoặc các hiện tượng chống lại sự tán nhiệt như co các mạch máu ngoại vi, hoặc nhờ sự cách nhiệt của bộ lông, lớp mỡ dưới da. *Hai là* sự điều hoà hoá học, là quá trình tăng mức sản sinh ra nhiệt của cơ thể do tăng quá trình chuyển hoá, hoặc do hoạt động của cơ như hoạt động tích cực hơn, hoặc run.

Sự phát triển và hoàn chỉnh cơ chế điều hoà thân nhiệt của thú là do hệ thần kinh của thú có tổ chức cao đảm bảo cho con vật thành lập nhanh các phản xạ có điều kiện, phản ứng mau lẹ với những biến đổi của điều kiện môi trường và do sự hình thành trung tâm điều hoà nhiệt trên não bộ thú. Đẻ con và nuôi con bằng sữa làm rút ngắn thời gian

phát triển phôi thai và tăng cường sức sống của thú non cũng giúp cho thú sống được trong những điều kiện môi trường khắc nghiệt. Ngoài ra tập tính trong hoạt động sống của thú có ý nghĩa rất lớn trong điều hoà thân nhiệt của chúng. Vì vậy, thú phân bố rộng khắp trên Trái Đất, từ vùng xích đạo đến vùng cực, trong biển, hoang mạc cằn cỗi, sa mạc nóng bỏng, trên núi cao.

a) Sự thích nghi của thú với môi trường nóng

Điều kiện sống ở môi trường hoang mạc rất khắc nghiệt. Nhiệt độ ban ngày quá nóng, ban đêm mát hơn, thiếu nước, ít cây che phủ. Song nhiều loài thú vẫn sống được ở đây vì chúng có những thích nghi với môi trường nóng. Thú nhỏ hoang mạc là những động vật sống trong hang. Nhiệt độ trong hang thấp hơn bên ngoài, chống được sự mất nước của cơ thể qua bốc hơi. Thú nhỏ hoang mạc lấy nước qua thức ăn, uống nước nếu có điều kiện, quá trình oxy hoá thức ăn sinh ra nước, nước tiểu đậm đặc, phân khô,...

Thú lớn không thể sống trong hang. Cơ chế chống mất nước và chống bị đun nóng cơ thể khi ở ngoài trời ở thú lớn khá hoàn chỉnh. Bộ lông màu tái nhợt, bóng láng phản xạ được ánh nắng Mặt Trời. Bộ lông cách nhiệt toả được sức nóng của tia nắng Mặt Trời ra ngoài. Khi nhiệt độ cơ thể tăng lên, thú tiết mồ hôi và thở gấp. Sự bốc hơi nước của mồ hôi và hơi thở sẽ làm giảm nhiệt độ cơ thể xuống mức cần thiết. Mặt khác, nước lại được giữ lại trong cơ thể. Nước tiểu đậm đặc, phân khô, oxy hoá lớp mỡ dưới da hoặc bướu tạo ra lượng nước cần thiết cho cơ thể. Nhờ đó thú móng guốc lớn vùng sa mạc rất ít uống nước.

b) Sự thích nghi của thú với môi trường lạnh

Trong môi trường lạnh, các loài thú có hai cơ chế chủ yếu để giữ nhiệt cơ thể ổn định: Giảm sự toả nhiệt của cơ thể và tăng cường sản sinh nhiệt.

Thú vùng lạnh có bộ lông dày vào mùa đông. Những phần thò ra ngoài như cẳng chân, đuôi, tai, mũi được sưởi ấm bằng dòng máu động mạch. Nhờ đó nhiệt độ ở những phần này của cơ thể không xuống đến điểm đóng băng.

Trong điều kiện lạnh, thú sản sinh ra nhiệt nhiều hơn bằng sự hoạt động tích cực hơn hoặc run. Những thú nhỏ không thể có bộ lông nào bảo vệ cơ thể chúng cách ly với nhiệt độ thấp của môi trường ngoài thì thường sống dưới tuyết. Nhiệt độ dưới tuyết ít khi thấp hơn – 5°C. Ở

nhiệt độ dưới tuyết và có bộ lông dày, thú nhỏ giữ được thân nhiệt ổn định, tránh được lạnh.

Bộ lông rất phát triển ở những thú sống ở vùng lạnh và vùng cao. Bộ lông dày và dài của bò Iăk *Paephugus* cho phép nó sống được ở độ cao trên 5.200m. Bộ lông dày của những thú sống ở vùng cực bắc như hươu bắc cực *Rangifer*, thỏ địa cực *Lemmus*, chồn *Alopex* bảo vệ cho cơ thể khỏi bị băng lạnh. Đặc điểm của bộ lông của nhóm thú này dài, mịn và lớp lông đệm rất dày; thú lớn có bộ lông thô hơn. Những thú nhỏ toả nhiệt nhiều hơn nhưng lại sản sinh ra nhiệt lại ít hơn. Vì thế bộ lông của những thú nhỏ dày hơn thú lớn.

Theo định luật của Bergmann, để thích nghi với việc bảo vệ cơ thể khỏi bị lạnh, các phần thò ra ngoài của cơ thể thú vùng phương Bắc ngắn hơn thú vùng phương Nam; kích thước thì ngược lại, càng lên phương Bắc, kích thước cơ thể càng tăng lên. Ví dụ: loài thỏ phân bố ở Bắc châu Phi và vùng bờ biển Địa Trung Hải có tai dài hơn thỏ ở phương Bắc, nhưng kích thước cơ thể thỏ phương Bắc lại to hơn thỏ ở Bắc châu Phi và vùng Địa Trung Hải.

Sự thay lông theo chu kỳ mùa là một thích nghi với những biến đổi nhiệt độ trong năm. Sự thay lông thường xuyên, liên tục không có tính chất thích nghi đối với những biến đổi nhiệt độ theo mùa là đặc tính cổ xưa được di truyền lại từ những dạng tổ tiên xa xưa. Sự thay lông theo mùa là sự thích nghi của thú đối với những biến đổi nhiệt độ theo mùa. Lông mùa đông thường dày hơn mùa hè. Ở những thú vùng ôn đới, mùa thay lông của thú thường vào cuối thu và mùa xuân. Ở vùng nhiệt đới, sự thay lông thường xuyên, không thể hiện tính chất mùa rõ ràng.

Hiện tượng ngủ đông và ngủ hè là một dạng thích nghi quan trọng đối với sự thay đổi khí hậu bất lợi theo mùa. Tuy nhiên, hiện tượng đó không phải là do tác động trực tiếp của biến đổi nhiệt độ mà là do hậu quả của việc thiếu thức ăn hoặc thiếu nước do điều kiện khí hậu thay đổi. Ngủ hè xảy ra khi thiếu nước hoặc do thức ăn thiếu nước như ngủ hè của chuột *Citellus lemmur* nhỏ ở miền hoang mạc Trung Á. Ngủ đông cũng xảy ra khi nhiệt độ thấp gây ra thiếu thức ăn. Ngủ đông thường thấy ở thú ăn sâu bọ, vào mùa đông, chúng không thể tìm thấy sâu bọ để ăn. Những thú gặm nhấm ăn cỏ tươi cũng ngủ đông, còn những loài nào có thể ăn cỏ khô được thì lại không ngủ đông.

Cùng với những thích nghi với điều kiện bất lợi kể trên, trong cuộc đấu tranh sinh tồn, động vật có vú đã tạo ra hàng loạt những thích nghi tích cực do tính hoạt động cao và mức độ hoạt động thần kinh cấp cao của

chúng quyết định. Thuộc về những thích nghi này là sự đi lại, đào hang chui xuống đất, ẩn nấp vào hang đá hay hốc cây,... Ở những nơi ẩn nấp tự nhiên cũng như trong hang do chúng tạo ra, nhiệt độ tương đối ổn định hơn và điều hoà hơn so với bên ngoài. Do đó khi nhiệt độ thấp hoặc quá cao, các con thú chui sâu xuống hang hoặc tránh vào những nơi ẩn nấp tự nhiên.

Hiện tượng dự trữ thức ăn cho mùa đông ở thú cũng là biểu hiện thích nghi đối với sự thay đổi bất lợi của điều kiện sống. Tất nhiên, hiện tượng này chỉ thấy ở các loài thú vùng ôn đới. Ở vùng nhiệt đới, với điều kiện thức ăn phong phú trong suốt năm, các loài thú hầu như không biết dự trữ thức ăn.

Hiện tượng mùa trong việc đi lang thang của thú núi cao vào mùa đông cũng là thích nghi với điều kiện nhiệt độ thấp. Mùa đông, thú ở núi cao xuống vùng thấp sinh sống.

5.4.2. Ánh sáng

Tuỳ theo sự hoạt động của thú theo ánh sáng Mặt Trời mà chia các loài thú ra 2 nhóm: Nhóm thú ngày và nhóm thú đêm; trung gian giữa 2 nhóm này là nhóm thú hoàng hôn.

Tính chất hoạt động ở các nhóm thú này là hoạt động tìm kiếm con mồi – hoạt động của con mồi, trốn tránh kẻ thù, tránh sự cạnh tranh và một phần do điều kiện thời tiết.

Trong nhóm thú ăn đêm lại có thể chia ra các nhóm nhỏ tuỳ theo mức độ hoạt động nhiều hoặc ít. Những nhóm thú ăn đêm và thú hoàng hôn thường nghỉ vào ban ngày, ban đêm hoạt động. Thích nghi với đời sống ban đêm làm cho kích thước của mắt tăng lên để có thể thu nhận được những ánh sáng yếu ớt, con ngươi co rút mạnh, đôi khi giảm kích thước xuống chỉ còn là một chấm nhỏ như ở mắt mèo. Thú hoạt động về đêm thường có đôi tai to, thính giác phát triển mạnh.

Nhóm thú hoạt động ban ngày từ mờ sáng đến chiều tối, ban đêm nghỉ. Thường những thú hoạt động ngày là nhóm thú ăn cỏ, ăn thực vật và kéo theo nó một số thú săn mồi ăn thịt ban ngày.

Màu sắc của thú cũng phụ thuộc vào ánh sáng. Thường da thú không nhuộm màu. Sắc tố tập trung ở lông. Màu của thú ít đa dạng, thường là đồng màu. Một số nhóm có lông thường nhuộm nhiều màu khác nhau theo vòng tròn, tác dụng lẫn nhau của những màu ấy sẽ tạo ra màu hỗn hợp hay màu xen kẽ. Ở thú, màu nguyên thuỷ nhất là dải màu dọc thân, như ở lợn con có vết màu sáng dọc theo lưng. Khi các sọc

màu ấy gián đoạn, thì màu sắc chuyển sang lốm đốm theo chiều dọc cơ thể như ở mèo rừng, nhiều loài cầy cáo. Màu lốm đốm theo chiều dọc đó hợp nhiều vệt đốm lại với nhau sẽ chuyển sang màu vằn ngang như ở hổ, ngựa vằn, linh dương đầu bò,... Có người cho rằng, màu vằn ngang là màu sắc ngụy trang, bắt chước bóng cây đổ trên thân con thú. Nhưng ý kiến đó không xác đáng bởi hổ không chỉ sống trong rừng mà còn ưa thích sống ở vùng quang đãng. Tại đây hổ vẫn là hổ vằn. Nhưng điều chắc chắn màu vằn vện của ngựa vằn, linh dương đầu bò ở vùng hoang mạc châu Phi là màu ngụy trang khéo léo, nhờ có màu vằn vện này mà những loài thú này ít bị tấn công hơn bởi muỗi, ruồi trâu và những côn trùng hút máu so với các loài thú không có màu vằn ngang.

Quan niệm cho rằng màu sắc của thú là đồng nhất cũng chưa hẳn là đúng. Màu sắc của nhiều loài thú thay đổi lớn theo mùa. Ở vùng ôn đới và hàn đới, đa số thú vào mùa đông có màu trắng, sáng. Điều đó có ý nghĩa thích nghi bảo vệ con thú trong màu tuyết trắng. Tuy nhiên cũng không thể giải thích rằng, màu trắng của gấu trắng là màu thích nghi để bảo vệ, vì vào mùa hè, gấu trắng không thay đổi màu.

Do đó màu sắc bảo vệ ở thú chỉ có ý nghĩa nhất định nào đó, màu sắc ở thú còn có ý nghĩa chống sự phản quang, chống tác dụng gây hại của tia sáng Mặt Trời hoặc để thu hút những tia sáng có tác dụng nhất định.

5.4.3. Ẩm độ

Ẩm độ không khí hiển nhiên là một trong những yếu tố cơ bản quyết định sự sống và sự phân bố của nhiều loài thú.

Độ ẩm quá mức sẽ làm chết nhiều động vật ở đồng cỏ và sa mạc. Lạc đà không thể sống được ở vùng khí hậu ẩm ướt của vùng rừng nhiệt đới. Trái lại, nhiều loài thú đòi hỏi cho mình một ẩm độ mà thiếu đi thì chúng sẽ chết nhanh chóng. Khi thiếu nước ngọt, nhiều thú bị chết. Hạn hán thường là nguyên nhân của sự di cư của nhiều loài thú, hoặc là nguyên nhân của sự tập trung số lượng cao độ của thú ở những khu vực có nước. Lợi dụng điều này người đi săn thường tới các vùng có nước để rình săn bắn thú vào mùa khô hạn.

Ảnh hưởng của mưa, gió tới thú cũng lớn. Mưa rào, nước dâng lên làm ngập hang nhiều loài gặm nhấm và các loài thú ở hang, do đó làm chúng chết hàng loạt. Vào mùa mưa, chuột ở đồng bằng sông Cửu Long phải tập trung ở chỗ cao. Ảnh hưởng của mưa tới động vật thông qua thực vật càng lớn hơn nữa.

5.5. THỨC ĂN VÀ DINH DƯỠNG CỦA THÚ

5.5.1. Thành phần thức ăn của thú

Cũng như các nhóm động vật có xương sống khác, căn cứ vào thức ăn mà chia thú ra các nhóm sinh thái khác nhau: nhóm thú ăn thực vật, nhóm thú ăn động vật và nhóm thú ăn tạp.

Nhóm thú ăn thực vật lại có thể chia ra các nhóm nhỏ: thú ăn lá; thú ăn cỏ; thú ăn hạt; thú ăn quả; thú ăn mật hoa,...

Nhóm thú ăn động vật có thể chia ra: thú ăn thịt (ăn động vật có xương sống); thú ăn côn trùng (ăn động vật không xương sống, chủ yếu là côn trùng).

Ở thú cũng có dạng rộng thực (polyphage hay euryphage), hẹp thực (monophage hay stenophage).

a) Thú ăn côn trùng

Thức ăn đầu tiên của động vật có vú là những động vật không xương sống mà chủ yếu là côn trùng, thân mềm, giun có thể cả lưỡng cư và bò sát nhỏ.

Hình 5.4. Tê tê đang ăn kiến

Thú đơn huyệt (Monotremata) hiện đại, một số thú có túi, đa số thú ăn sâu bọ và dơi nhỏ đến ngày nay vẫn duy trì đặc điểm dinh dưỡng đầu tiên ấy. Chúng thích nghi với cách tìm kiếm mồi là côn trùng và động vật không xương sống khác ở những môi trường sống khác nhau.

Nhiều thú có túi, thú thiếu răng, chuột xạ, nhím tìm kiếm mồi là động vật không xương sống trên mặt đất hoặc ở lớp đất trên mặt. Chuột chũi tìm kiếm thức ăn động vật không xương sống trong đất. Thú mỏ vịt thuộc thú đơn huyệt, một số thú có túi, chuột xạ nước,... tìm kiếm thức ăn trong nước. Dơi tìm kiếm thức ăn trên không. Một số khác như bán hầu (*Lemur*) tìm thức ăn trên cây. Phần lớn trong các nhóm này là những thú rộng thực. Một số thú chuyên hoá thức ăn ăn côn trùng là nhóm hẹp thực như thú ăn kiến, tê tê chỉ ăn kiến, ăn mối. Mõm của chúng kéo dài ra thành ống dài có lỗ nhỏ, lưỡi dài hình giun có chất dính do tuyến nước bọt dưới lưỡi và dưới hàm tiết ra để dính kiến, mối. Với động tác thò ra thụt vào của lưỡi mà con vật lấy kiến đưa vào miệng

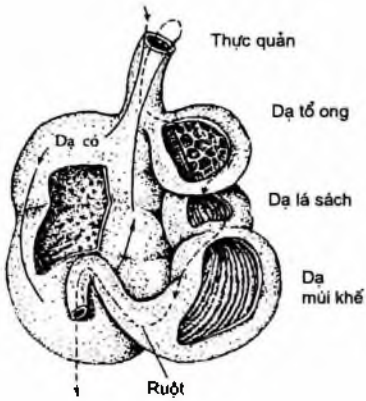
(hình 5.4, 5.5). Loài dơi *Tarsipes* đạt chuyên hoá cao về dinh dưỡng côn trùng. Nó có lưỡi dài, bờ lưỡi có răng cưa dùng để thò lưỡi vào hoa, bắt côn trùng đến hút mật.

Hình 5.5. A. Thú ăn kiến; B. Thú có giáp (ở châu Mỹ)

Từ nhóm thú ăn côn trùng chuyển sang dinh dưỡng chồi cây và quả mềm mọng nước đã xuất hiện những loài thú đầu tiên ăn thực vật. Ban đầu đó là những dạng chuyên hoá kém, dinh dưỡng hỗn hợp. Sau đó chúng tạo ra những thích nghi đặc biệt để dinh dưỡng thức ăn thực vật khác. Thích nghi thông thường với thức ăn thực vật là môi phát triển, răng cửa vát sắc hoặc tiêu giảm, răng nanh ngắn lại, răng hàm to ra, ruột kéo dài và ruột tịt phát triển.

b) Thú ăn thực vật

Các loài thú chuyên ăn thực vật thuộc các nhóm dơi lớn, bò nước, thú có guốc, gặm nhấm. Chúng có một số đặc điểm: răng nanh không phát triển, đôi khi cả răng cửa; răng hàm có mặt nhai rộng; dạ dày phức tạp nhiều hay ít; ruột dài và ruột tịt lớn (hình 5.6, hình 5.7). Ở nhóm có sừng, răng cửa tiêu giảm, môi và lưỡi là cơ quan lấy mồi; dạ dày phức tạp để có thể tiêu hoá thực vật có nhiều cellulose. Ở ngựa chuyên hoá thức ăn theo hướng khác: răng cửa hàm trên và dưới phát triển tương ứng để gặm cỏ; răng hàm phát triển phức tạp có những nếp

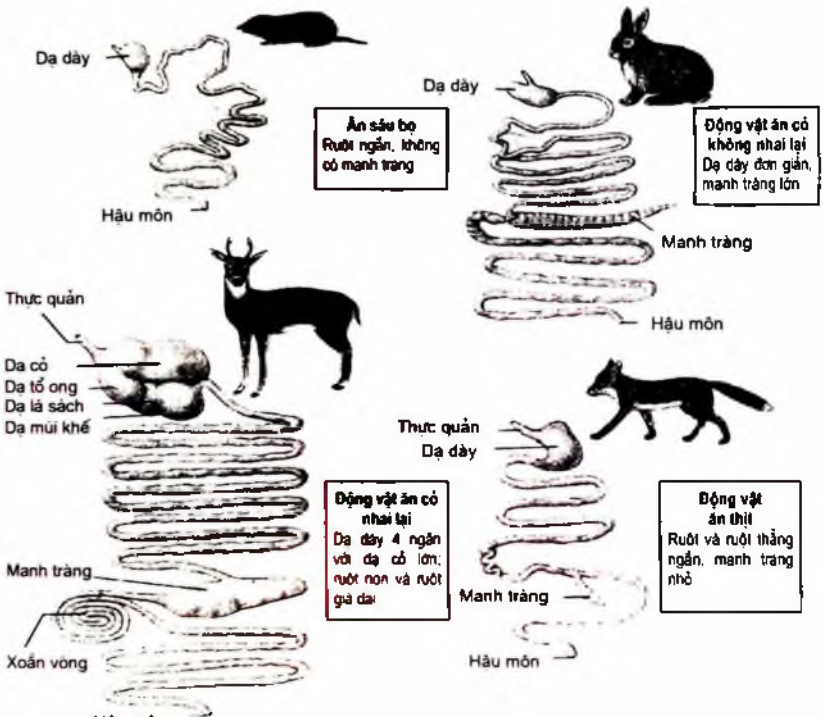


Hình 5.6. Dạ dày thú nhai lại

Mũi tên chỉ đường đi của thức ăn. Đầu tiên thức ăn vào dạ cỏ, sau được ợ lên mồm, nhai lại. Thức ăn được nuốt vào dạ tổ ong, qua dạ lá sách, xuống dạ múi khế, rồi chuyển xuống ruột.

gấp men thích nghi với nhai cỏ cứng và khô. Thay thế cho dạ dày phức tạp, quá trình tiêu hoá cellulose diễn ra ở ruột già.

Thích nghi với việc ăn lá, chồi cây, dạ dày của các loài voọc cũng có cấu tạo phức tạp gần như dạ dày của thú nhai lại. Những loài gặm nhấm ăn thực vật cứng có răng hàm dài, cấu tạo phức tạp, có nếp men răng cao. Quá trình lên men cellulose diễn ra ở ruột tịt nên ruột tịt rất phát triển. Tuy vậy, ở những gặm nhấm chuyên ăn hạt cây, là thức ăn có nhiều tinh bột, ít cellulose nên ruột tịt kém phát triển hơn so với bọn gặm nhấm ăn lá cây hay cỏ.



Hình 5.7. Các dạng cơ quan tiêu hoá của các nhóm thú (Theo E. Rogers).

Lá cây là thức ăn của hươu cao cổ nên cổ của chúng dài ra để vươn lên cao hái lá trên cây, chân sau ngắn hơn chân trước.

Để thích nghi với thức ăn thực vật đa dạng: cành cây, lá cây và cả cỏ nên vòi phát triển để bẻ cây, ngà đào đất, răng nhiều nếp và rất lớn như ở voi.

Dơi ăn quả mềm và mọng nước ở trên cây có môi dày thích nghi với việc mút quả. Ngoài ra còn nhiều loài thú ăn thực vật thuộc các bộ khác mà sự chuyên hoá thức ăn không rõ ràng.

Những động vật ở dưới nước ăn thực vật có bộ Bò biển (Sirenia). Bộ Bò biển được hình thành là do sự thích nghi với đời sống ở nước của động vật có guốc cổ xưa ăn thực vật. Chúng sống bằng thực vật mềm ở dưới nước. Do thức ăn như vậy, răng của Sirenia có khuynh hướng tiêu giảm. Thay thế cho răng là những tấm sừng trên khẩu cái và giữa các nhánh hàm dưới dùng để nghiền thức ăn mềm.

Cá voi ăn phù du, răng biến đổi toàn bộ về hình dạng và chức năng, thành tấm lược để lọc lấy phù du.

c) Thú ăn thịt

Thú ăn thịt sinh ra từ thú ăn sâu bọ chuyển sang ăn thịt như đại diện của bộ thú Ăn thịt và một số loài thú có túi, cá voi, dơi,...

Nhiều loài thú chuyên ăn thịt: chó sói, cáo chuyển sang ăn chim, thú. Một số loài thuộc họ Chó (chó sói lửa, chó Phú Quốc) săn bắt cả thú lớn: nai, lợn rừng, bò, trâu. Riêng các loài trong họ Mèo chuyên ăn thịt hơn cả. Hổ, báo, mèo rừng ăn các loài chim, thú và cả ếch nhái,...

Một số loài thú ở cây như chồn mác, triết, beo,... chuyên ăn chim và trứng chim.

Các loài cá voi có răng (cá heo, cá he), đa số rái cá, nhiều loài thú chân vịt như hải cẩu, hải tượng,... chuyên ăn cá, có răng hình nón với số lượng lớn (tới 250 răng ở cá heo). Cũng như nhiều loài ở nước, cá heo và thú chân vịt nuốt mồi chứ không nhai. Cá voi không răng ăn cá con và sinh vật nổi, đớp mồi cùng với nước và lọc bằng hàng răng lược sừng.

Gấu trắng ở Bắc cực, gấu nâu bắt cá hồi là những thú ăn động vật chuyên hoá ăn cá, và khi ăn chúng đều phải nhai.

Vài loài thú ăn thịt chuyên ăn giun đất (cầy vằn, lửng lợn,...).

Rái cá biển (*Enhydris*) ăn cầu gai và thân mềm, có răng hình cối dẹp để nghiền vỏ con mồi.

Đặc biệt ở dơi quỷ (*Desmadus*) hút máu động vật, có thực quản rất hẹp, chỉ hút được thức ăn lỏng.

d) Thú ăn tạp

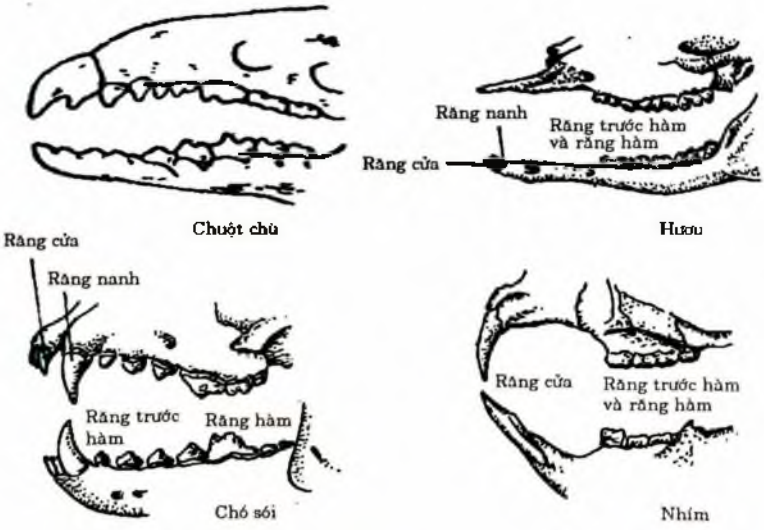
Nhiều loài thú ăn thịt cũng ăn cả thực vật. Cầy giông, cầy hương, lỏn tranh ăn chim, thú nhỏ, nhưng cũng ăn cả các loại củ (khoai, sắn,...). Trái lại, nhiều loài thú ăn thực vật cũng ăn thêm thức ăn động vật. Các loài chuột rừng và các loài khỉ ăn cả sâu bọ, chim và trứng chim.

Một số loài thú ăn tạp chính thức, ăn khối lượng thức ăn động vật và thực vật gần bằng nhau. Có thể kể: chuột nhà, chuột đồng, lợn rừng, gấu, lửng chó. Lửng chó ăn chuột, chim nhỏ, cùng các loại củ, sắn, khoai và cả phân người. Gấu ăn các loài củ, bắp, mật ong, sâu bọ,... Lợn rừng ăn rễ cây, củ cây, bắp, giun đất,...

Thức ăn không những ảnh hưởng tới cấu tạo của một số cơ quan (răng, ống tiêu hoá) mà còn ảnh hưởng tới toàn bộ sinh hoạt của thú. Chuột nhà ăn lúa ở ruộng xa nơi ở, thường đi xa khoảng 10 – 100m để kiếm ăn, do đó chi tương đối phát triển. Thức ăn cô đặc làm cho chúng chỉ cần ăn trong thời gian nhất định ban đêm. Đây cũng là lúc tương đối an toàn hơn đối với chuột. Do đó, chuột có thể đi ăn lẻ không cần đi đàn. Mặt khác, giác quan, nhất là khứu giác và thính giác rất nhạy bén.

Sóc chuột ăn quả rừng, không cần đi xa nơi ở để kiếm thức ăn nên chi không phát triển. Thức ăn có nhiều nước pha loãng các yếu tố dinh dưỡng làm chúng phải ăn cả hai buổi kéo dài trong ngày. Thời gian ăn là lúc không an toàn lắm cho chúng, vì cũng trùng với thời gian hoạt động của nhiều chim, thú ăn thịt; chúng cũng phải đi ăn đàn để giúp cho việc tự vệ.

Cấu trúc hệ răng là đặc trưng cho thú đối với thức ăn và thay đổi tuỳ theo các nhóm thú (hình 5.8).



Hình 5.8. Các kiểu răng Thú thích nghi với các loại thức ăn khác nhau

5.5.2. Dự trữ thức ăn của thú

Một số loài thú biết cách cất giấu thức ăn phòng xa cho những ngày thiếu thức ăn. Hiện tượng này rất phổ biến ở các loài thú ôn đới. Thỏ cộc (*Ochotona*) dự trữ nhiều cỏ khô, chuột đồng (*Microtus*) tích trữ rễ cây trong tổ, sóc (*Sciurus*) phân tán nấm trên cây để dùng dần vào các tháng mùa đông. Các loài thú nhiệt đới không có hiện tượng dự trữ thức ăn, có thể do ở rừng nhiệt đới có nhiều thức ăn quanh năm. Tuy vậy, ở nhiều loài thú, cách dự trữ thức ăn đơn giản nhất như trường hợp của các loài thú ăn thịt lớn, hổ chẳng hạn, bắt được con mồi lớn, không thể ăn hết trong một bữa, sau khi ăn no, hổ biết lôi phần thịt còn lại giấu vào bụi cây kín đáo, đến khi đói hổ lại tìm đến ăn phần mồi còn lại. Một số loài gặm nhấm ăn hạt biết cách tha về tổ để dự trữ (thóc, ngô,...). Đó là thức ăn dự trữ của nó dành cho khi sinh đẻ và cho cả bầy chuột con. Hiện tượng "dự trữ thức ăn" có thể thay đổi theo vùng địa lý. Chuột nhắt nhà (*Mus musculus*) ở vùng nhiệt đới không có hiện tượng dự trữ thức ăn, nhưng ở vùng ôn đới chúng lại dự trữ thức ăn cho mùa đông.

5.6. SỰ SINH SẢN

5.6.1. Sự sai khác đực cái

Sự sai khác đực, cái ở thú thể hiện yếu ở đa số các loài thú. Chỉ có một số loài thú chân vịt (Hải cẩu, hải tượng) và một số loài thú guốc chẵn, voi, khỉ, sư tử,... có thể hiện sự sai khác một cách rõ ràng.

Hải cẩu đực có tai lớn hơn so với con cái. Hải tượng đực có ngà đặc biệt lớn và trên da có nhiều bướu chai, có tác dụng tự vệ khi các con đực đánh nhau tranh giành con cái. Lợn lòi đực cũng có da bên thân rất dày vào mùa sinh dục có tác dụng tự vệ như thế. Chỉ hươu đực có sừng, hươu cái không có, trừ hươu Bắc cực. Cừu, dê, sơn dương cái có sừng nhỏ hơn so với con đực. Ở voi châu Á, voi đực có ngà lớn hơn ngà voi cái. Con đực của nhiều loài khỉ đặc biệt lớn hơn so với con cái. Khỉ chó đực châu Phi có phần da trần có màu sặc sỡ hơn khỉ cái. Vượn đực (*Nomascus concolor*) màu đen còn vượn cái màu vàng.

5.6.2. Tuổi thành thục sinh dục

Tuổi thành thục của các loài thú nói chung thay đổi theo kích thước cơ thể. Các loài gặm nhấm nhỏ (*Rattus, Chiropodomys,...*) thành thục sau 3 tháng; đồi (*Tupaia*) thành thục sau 6 tháng ; chó sói khoảng 2 năm tuổi, voi khoảng 20 – 25 năm tuổi. Nói chung, cá thể cái thành thục sớm hơn cá thể đực cùng loài.

5.6.3. Ghép đôi

Đa số các loài thú đơn thê chỉ sống đôi trong thời kỳ sinh sản. Một số nhỏ sống đôi suốt đời (nhiều loài khỉ, vượn, cáo, chó sói, chồn mác, hải ly,...).

Thời gian ghép đôi (động dục) liên quan tới thời gian chửa và đẻ. Các loài thú lớn (lợn rừng, hươu, nai, hổ, báo,...) thường ghép đôi vào mùa thu và đẻ con vào mùa xuân. Vào khoảng thời gian nhất định của mùa ghép đôi, trong rừng thường có hiện tượng cắn, chọi nhau của thú đực để tranh giành con cái.

Ở con đực nhiều loài thú đến mùa sinh sản tuyến hôi phát triển và tiết ra dịch có mùi hấp dẫn cá thể cái đồng loại. Nhiều loài thú khác, nhất là các loài thú móng guốc như hoẵng, hươu, nai,... vào mùa sinh sản các con đực thường giao đấu để "tuyển chọn" những các thể đực khỏe mạnh ghép đôi với cá thể cái (hình 5.9).

Hình 5.9. Trận đấu này có tính chất tuyển lựa

Cặp sừng gài vào nhau như thế này sẽ không thể gây ra sự đổ máu đáng tiếc (Theo P. Hickman, ảnh L. L. Rue III).

Có một số ít loài thú đa thê: một con đực sống với nhiều con cái và bảo vệ cả đàn chống lại sự xâm phạm của các con đực khác (ngựa, lừa, hươu, nai, hải cẩu, hải tượng, nhiều loài thú linh trưởng,...). Ví dụ: báo biển thường sống thành đàn lớn. Mùa hè, chúng phân thành từng nhóm: nhóm thứ nhất gồm các cá thể cái còn non và các cá thể đực yếu sức không đủ lực trong cuộc giao tranh giành lấy con cái; nhóm thứ hai gọi là nhóm sinh dục, gồm một con báo biển đầy sức khỏe và uy lực với cả bầy báo cái. Báo đực này phải chiến đấu quyết liệt đánh đuổi tất cả các con đực nào đến gần bầy báo cái. Nhóm sinh dục này sống quây quần với nhau trong những ngày ghép đôi, khoảng 15 ngày, rồi tản ra nhập

chung với đàn lớn. Hiện tượng con đực đầu đàn thường thể hiện ở các đàn linh trưởng. Các loài này thường có sự sai khác sinh dục giữa đực và cái rõ ràng. Ở các loài thú đa thê, chỉ có giống cái chăm sóc con non, còn các loài đơn thê, cả hai giống cùng làm nhiệm vụ chăm sóc con.

5.6.4. Thời gian mang thai

Thời gian mang thai ở thú khác nhau tuỳ loài. Ở thú có túi, đẻ con chưa phát triển, thời kỳ mang thai rất ngắn chỉ đủ để cho phôi phát triển, thời gian còn lại phôi phát triển trong túi bụng của cá thể mẹ.

Nói chung con đẻ ra càng phát triển bao nhiêu thì thời gian chửa càng dài bấy nhiêu. Các loài thú nhỏ (chuột, chuột chù,...) có thời gian mang thai từ 18 – 23 ngày, các loài gặm nhấm 20 – 30 ngày, ghép đôi trong cả 4 mùa, nhưng chủ yếu vào mùa ấm (xuân – thu); thỏ nhà, thỏ rừng 50 ngày, chó 2 tháng, sư tử 4 tháng, gấu 7 – 8 tháng, ngựa 11 tháng, trâu, bò 9 tháng, lạc đà 1 năm, voi 628 ngày, bò 280 ngày, lợn 120 ngày. Cá voi khoảng 1 năm; đồi (*Tupaia*) 43 – 46 ngày.

5.6.5. Số lượng con

Số lượng con non sinh ra trong một lứa tuỳ loài, thú lớn đẻ ít con hơn so với thú nhỏ. Số đôi vú cũng tuỳ thuộc vào số lượng con đẻ ra trong một lứa. Những loài đẻ nhiều con, các đôi vú phát triển ở cả ngực và cả bụng. Thú đẻ ít con thì tuyến sữa hoặc ở ngực, hoặc ở bụng. Số vú bao giờ cũng chẵn. Mỗi đôi vú thường ứng với một con non.

Nói chung, thú lớn đẻ một con và thú nhỏ đẻ nhiều con. Có một vài ngoại lệ, nai (*Alces*) đẻ 2 con, gấu 2 con, lợn rừng 6 – 10 con. Đa số dơi chỉ đẻ một con, đồi (*Tupaia*) đẻ 1 – 3 con, chuột chù lớn 2 – 4 con, chuột cây (*Chiropodomys*) đẻ 1 – 2 con. Số con còn thay đổi theo điều kiện thức ăn. Những năm có đủ thức ăn, sóc đẻ 4 – 6 con; còn những năm có ít thức ăn, chúng chỉ đẻ 2 – 3 con.

5.6.6. Con non khỏe, con non yếu

Con lọt lòng mẹ có thể chạy theo mẹ ngay (con non khỏe); có loài con lọt lòng còn mù, trụi lông, không thể theo mẹ ngay (con non yếu). Thuộc về nhóm đẻ con khỏe có bọn thú móng guốc, cá voi; thuộc nhóm thứ hai là thú ăn sâu bọ, dơi, bộ thiếu răng, gặm nhấm, bọn ăn thịt, bán hầu và khỉ,...

Một số trường hợp đặc biệt: Thỏ nhà mới đẻ ra chưa có lông, đỏ hỏn và mắt chưa mở; còn con sơ sinh của thỏ rừng đã có lông dày và đã mở mắt (hình 5.10).

Những thú có túi, con mới đẻ ra còn yếu hơn nhiều, chưa phát triển đầy đủ. Loài thú có túi to bằng cỡ con mèo, con sơ sinh của nó to không bằng con ong mật (hình 5.11).

Hình 5.10. Thỏ rừng (trên) và thỏ nhà (dưới) mới đẻ

Hình 5.11. Con mới đẻ của một loài thú túi để cạnh con ong mật

5.6.7. Chăm sóc con

Trong đa số trường hợp, việc chăm sóc con thuộc về con cái, chỉ có một số ít trường hợp ở thú ăn côn trùng, gặm nhấm, khỉ, thú ăn thịt nhỏ, con đực có tham gia vào việc chăm sóc con non.

Thời gian chăm sóc con non thường kéo dài đến khi con non có thể tự đi kiếm ăn. Trong thời gian nuôi con, mẹ cho con bú, bảo vệ con khỏi bị kẻ thù tấn công, cất giấu con trong trường hợp nguy hiểm, di chuyển chúng đi nơi khác. Khi cần thiết, con mẹ có thể liếm và dọn phân, tìm mồi. Khi con non đã có thể tự kiếm mồi được, con mẹ tự tách khỏi con và bắt đầu đuổi con khi chúng tới gần. Một số loài thú ăn thịt lớn như sư tử, báo,... khi con non còn yếu, mẹ chúng thường phải bảo vệ, giấu con vào chỗ kín đáo để tránh con đực bắt và ăn thịt con của nó.

Nhiều loài thú làm tổ nuôi con. Những thú đào hang nuôi con trong hang tổ. Nhiều loài thú sử dụng các hang, khe núi làm tổ nuôi con. Một số loài thú rừng làm tổ trong hốc cây.

5.6.8. Tuổi thọ

So với các lớp động vật có xương sống khác, thì thú không thọ. Nói chung thú càng lớn, tuổi thọ càng cao. Các loài gặm nhấm nhỏ ít khi thọ quá 2,5 năm, còn voi trung bình có thể sống 60 – 70 tuổi. Nhưng quy tắc

này chỉ đúng trong phạm vi một bộ. Dơi quả thọ tới 17 năm tuổi, đồi 5 – 6 năm tuổi, nai châu Âu (*Alces*) thọ tới 20 năm tuổi; nhím sống được 20 năm, sóc bay sống được 13 năm; cáo sống được 20 – 25 năm; cầy mác 15 năm; nai 18 năm; khỉ 30 năm; vượn 24 năm.

Trong các vườn bách thú, gấu sống được 45 năm; sư tử 35 năm; hổ thường có tuổi thọ 30 năm, cá biệt có cá thể sống đến 40 – 50 tuổi.

5.7. QUAN HỆ QUẦN XÃ GIỮA THÚ VÀ CÁC LOÀI SINH VẬT KHÁC

5.7.1. Quan hệ giữa thú và thực vật

Những loài thú ăn thực vật thì đời sống của chúng gắn liền với các loài thực vật mà chúng sử dụng làm thức ăn. Những loài thú ăn thực vật chuyên hoá chỉ ăn lá, quả hay rễ của những loài cây ấy như chuột dúi chỉ ăn rễ cây tre nên chúng chỉ có mặt ở các rừng có tre nứa vùng nhiệt đới. Ở sa mạc, thực vật không chỉ là thức ăn mà còn là nguồn nước uống duy nhất đối với động vật. Thực vật là môi trường sống của nhiều loài thú đi lại, làm tổ, trốn tránh kẻ thù, nghỉ ngơi, sinh sản. Cho nên nếu huỷ hoại thực vật (rừng) sẽ làm cho môi trường sống của thú mất đi và các loài thú sống ở thảm thực vật đó cũng mất theo. Sự phân bố địa lý của nhiều loài thú phụ thuộc trực tiếp hoặc gián tiếp vào thực vật giới. Sự phân bố của dúi như đã nói ở trên là một ví dụ. Thỏ nhảy *Alactaga* phân bố trùng hợp với sự phân bố của cây khổ ải *Absinthe fulvus* và *Stipa*. Sự phân bố của chuột *Citellus fulvus* bị giới hạn bởi sự phân bố của cỏ lách hoà thảo. Những thú ăn cỏ tất nhiên phải sống ở những nơi nào có bãi cỏ, thảo nguyên,... Đời sống và số lượng của các loài thú ăn quả và ăn hạt gắn liền với tình trạng mùa của quả, hạt của loài cây đó. Các loài vượn suốt đời sống trên cây chỉ có thể sống được trong rừng có cây to,... Thức ăn của một số loài dơi là mật hoa. Lưỡi của các loài dơi này dài có dạng hình ống. Dơi thò lưỡi này vào đáy hoa và hút lấy mật, do đó dơi là một trong những loài vật thụ phấn hoa có hiệu quả nhất.

Thú ăn quả, hạt cây trở thành vật phát tán các hạt đi nơi khác. Thú ăn cành hoặc vỏ cây, cây bụi, cỏ làm cho cây phát triển rộng ra hoặc làm cho cây bị chết. Những thú ăn rễ cây làm cây chết hàng loạt. Thú đào hang làm đất thoáng khí, đất đùn lên bề mặt làm ảnh hưởng tới thực vật xung quanh.

5.7.2. Quan hệ giữa thú và những động vật khác

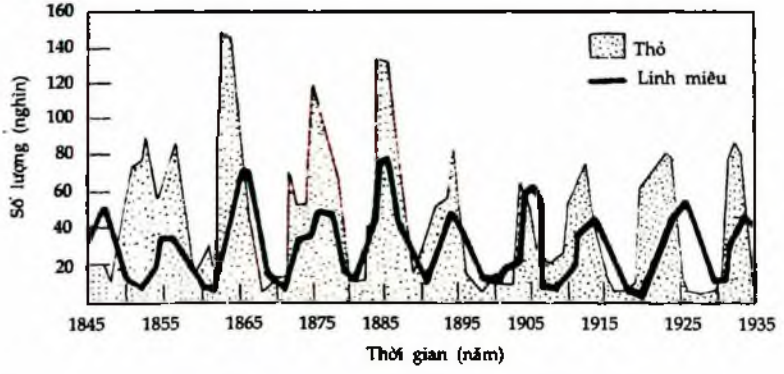
Quan hệ thú ăn thịt và con mồi rất chặt chẽ. Số lượng thú ăn thịt thay đổi theo sự thay đổi của vật mồi, mà trước hết là những loài gặm

nhấm nhỏ. Ngược lại, khi số lượng thú ăn thịt tăng lên sẽ hạn chế sự phát triển và làm giảm số lượng động vật gặm nhấm. Quan hệ động vật ăn thịt và con mồi cũng thể hiện ở thú ăn thịt lớn và thú móng guốc. Sự phát triển số lượng hươu, nai quá mức sẽ gây hại cho thực vật ở nơi chúng sinh sống. Những thú móng guốc này là con mồi của hổ. Vì vậy, số lượng hổ trong rừng phát triển ở mức độ nhất định sẽ khống chế số lượng hươu, nai trong rừng ở mức cân bằng, không ảnh hưởng xấu đến thực vật làm thức ăn cho chúng. Ở Ấn Độ người ta bảo vệ hổ ở nhiều nơi để lợi dụng hổ tiêu diệt lợn rừng.

Mối quan hệ cùng sống chung giữa các nhóm thú, chim cũng rất chặt chẽ.

Quan hệ ký sinh ở thú có ý nghĩa to lớn. Bệnh tật có thể làm chết hàng loạt thú. Bệnh dịch hạch là một trong những bệnh ở gặm nhấm, khi bệnh bùng phát có thể giết chết hàng loạt động vật gặm nhấm (chuột,...) và bệnh có thể truyền sang người qua vật chủ truyền bệnh là bọ chét chuột.

Như vậy, tất cả các thành viên của quần xã sinh vật đều có mối liên hệ chặt chẽ với nhau, mối liên hệ đó đôi khi tương đối phức tạp. Ví dụ: vào những năm thuận lợi, được mùa hoa quả, số lượng chuột tăng lên làm cho số lượng thú ăn thịt nhỏ tăng lên theo. Khi thống kê số lượng da thỏ *Lepus* và da linh miêu *Lynx* nhận thấy có sự trùng khớp lạ lùng, số da thỏ tăng lên kéo theo số lông da mèo tăng, nhưng muộn hơn một chút. Khi số lượng da mèo đạt được mức cực đại thì số lượng da thỏ đã giảm xuống (hình 5.12).



Hình 5.12. Biến động số lượng trong quần thể thỏ rừng và linh miêu *Lynx* ở Canada

Độ phong phú của linh miêu *Lynx* (vật ăn thịt) biến động chậm hơn độ phong phú của thỏ rừng (con mồi) (Theo Hickman et al.).

Như vậy, sự biến động số lượng chuột và con mồi có giới hạn nhất định. Chuột không thể sinh sản quá mức và cũng không bao giờ bị tiêu diệt hoàn toàn. Do đó tỷ lệ số lượng con mồi và thú ăn thịt bao giờ cũng biến động có giới hạn. Thú ăn thịt tiêu diệt chuột – con mồi, thì chính bằng cách đó mà tự chúng lại đặt ra giới hạn cho sự sinh sản về sau của chúng. Nhận biết những mối quan hệ giữa thú và các sinh vật khác trong quan hệ quần xã sinh vật có ý nghĩa thực tế to lớn trong việc khai thác săn bắn và tiêu diệt các loài gây hại. Đôi khi những nhận thức đầy đủ quan hệ này để phát triển số lượng động vật có lợi, tiêu diệt động vật gây hại và mang lại những lợi ích rất to lớn.

5.8. HOẠT ĐỘNG THẦN KINH CẤP CAO CỦA THÚ

So với các động vật có xương sống khác thì Thú có bộ não phát triển nhất. Chỉ ở não bộ của Thú mới thấy bán cầu não có nếp gấp và phát triển nhất ở thú Linh trưởng và người. Tương ứng với sự phát triển của não bộ, các cơ quan cảm giác ở thú cũng phát triển phức tạp nhất và các phản ứng tập tính hoàn chỉnh nhất. Tuy nhiên, không phải loài thú nào cũng có bộ não phát triển ngang nhau, có loài phát triển cao, có loài phát triển thấp. Các bộ phận của não bộ điều khiển các cơ quan: khứu giác, thính giác, vận động,... ở mỗi nhóm phát triển khác nhau. Trong sinh lý học, mỗi bộ phận đó có chức năng khác nhau. Vì vậy tập tính và những đặc điểm tâm lý của động vật có vú thuộc các bộ khác nhau hết sức khác nhau. Chẳng hạn ở chó, phần khứu giác của não bộ rất phát triển do đó khứu giác của chó giữ vai trò đặc biệt trong đời sống của chó. Trong khi đó mèo cũng là thú ăn thịt, nhưng phần khứu giác phát triển kém, mèo sử dụng chủ yếu là thị giác nên cơ quan thị giác ở mèo rất phát triển.

Nhiều loài thú sử dụng khứu giác để xác định con mồi và nhận biết kẻ thù từ xa. Những thú ăn thịt bắt mồi bằng cách đuổi mồi, thường có khứu giác phát triển. Lợn rừng tìm củ ăn được ở dưới đất bằng cách đánh hơi. Chó có khả năng nhận biết mùi riêng trong một tập hợp mùi.

Thính giác của thú cũng giữ vai trò quan trọng trong đời sống của chúng. Nhiều loài thú tìm kiếm thức ăn bằng thính giác. Một số thú nhỏ và thú ở vùng quang đãng sử dụng thính giác để nhận biết kẻ thù từ đằng xa. Có thể xác lập phản xạ có điều kiện cho cơ quan thính giác của chó nên khi bị bịt mắt nó vẫn có thể nhận biết được đối tượng bằng

thính giác. Nhưng khi làm hỏng ốc tai thì sẽ huỷ hoại thói quen thính giác, những phản xạ có điều kiện bằng âm thanh, con vật không nhận biết được gì cả ngoài thị giác.

Thị giác của động vật có vú nói chung là kém. Một số người cho rằng mèo mù đối với màu sắc. Thú phân biệt được màu không phải trên cơ sở chiều dài bước sóng mà trên cơ sở độ sáng của màu.

Một số người khác thừa nhận một số nhóm (như thú Linh trưởng) có khả năng phân biệt được màu. Đôi khi chúng có thể phân biệt được màu sắc khác nhau rất ít. Hắc tinh tinh có khả năng chọn lựa màu trong một cái hộp có nhiều màu lẫn lộn. Nhiều loài động vật có vú phân biệt được những hình vẽ đơn giản.

Vị giác của thú khá phát triển. Bộ phận cảm giác qua da (xúc giác) cũng phát triển. Các đầu mút cảm giác tập trung cao ở da và cơ. Một số thí nghiệm chứng tỏ, khi tạo thành những thói quen vận động ở thú chịu sự chỉ đạo của cảm giác cơ cao hơn nhiều so với cảm giác bằng thị giác và khứu giác.

Khả năng thành lập phản xạ có điều kiện ở thú hơn hẳn tất cả động vật có xương sống khác. Phản xạ có điều kiện thành lập nhanh chóng ở nhiều loài thú khác nhau. Ở chuột, chó, mèo,... nó được tạo nên hoàn chỉnh sau 30 – 40 lần thí nghiệm. Thực chất những phản xạ đó được tạo nên ngay từ lần đầu còn sau đó chỉ là việc hoàn chỉnh động tác. Khả năng thành lập phản xạ có điều kiện là một vũ khí hùng mạnh của thú trong cuộc đấu tranh sinh tồn bởi vì nó giúp cho con vật tránh được những nguy hiểm nhanh chóng sau khi con vật gặp một lần. Người ta xác định được rằng, một số loài thú không những phản xạ đối với những kích thích đang hoạt động mà phản ứng cả với những kích thích đã ngừng hoạt động đã để lại những dấu vết trong bộ não. Do đó nhiều loài thú có khả năng và chịu sự chỉ đạo hoạt động dưới ảnh hưởng của "hình tượng", "biểu tượng" và "ký ức". Ngựa, chó và một số loài thú khác có thể nhận biết được chủ cũ của nó sau nhiều năm xa cách. Chó có thể nhận biết được mùi hiện vật hay mùi của người ngay sau khi được ngửi mùi của hiện vật hay người đó, nên người ta sử dụng chó để tìm tội phạm hoặc hiện vật đã bị mất. Những đặc điểm tâm lý của loài hắc tinh tinh phát triển hết sức cao, gần với người. Chúng có khả năng sử dụng công cụ để thực hiện mục đích của mình, đôi khi còn tạo ra công cụ thô sơ như bẻ cây làm que, lấy dây buộc xung quanh người để gài thức ăn như ở khỉ.

Tuy vậy giữa người và hắc tinh tinh vẫn có sự khác nhau cơ bản, chỉ có con người mới có khả năng phát âm thành tiếng và có khả năng tạo thành những khái niệm chung cần thiết để tư duy logic. Nhưng dù sao, hoạt động thần kinh cấp cao ở thú phát triển cao, tạo cho chúng những khả năng to lớn trong cuộc đấu tranh sinh tồn.

CÂU HỎI ÔN TẬP CHƯƠNG 5

1. Thú có những đặc điểm nào thể hiện là động vật có xương sống đẳng nhiệt, thích nghi với các môi trường sống trên Trái Đất?
2. Trình bày tính đa dạng của lớp Thú, hiện trạng và phân bố địa lý của chúng trên thế giới và ở Việt Nam.
3. Trình bày những thích nghi của thú với điều kiện môi trường sống.
4. Hoạt động ngày đêm và mùa của thú có những đặc điểm gì?
5. Trình bày thức ăn và những thích nghi của thú với thức ăn.
6. Sự sinh sản của thú có những đặc điểm gì?
7. Quan hệ của thú trong quần xã sinh vật.
8. Trình bày những hiểu biết về hoạt động thần kinh cấp cao của thú.

TÀI LIỆU THAM KHẢO CHÍNH

1. Đinh Thị Phương Anh, 1994. *Nghiên cứu đặc điểm sinh học, sinh thái của rắn ráo trường thành (Ptyas korros) nuôi tại Quảng Nam - Đà Nẵng.* Luận án Phó tiến sĩ Khoa học Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội I.
2. Bộ Khoa học và Công nghệ, Viện Khoa học và Công nghệ quốc gia, 2007. *Sách Đỏ Việt Nam, Phần Động vật.* NXB Khoa học Tự nhiên và Công nghệ.
3. Chính phủ nước CHXHCNVN, 2006. *Nghị định 32/2006/NĐ-CP ngày 30/3/2006 của Chính phủ về quản lý thực vật rừng, động vật rừng nguy cấp, quý, hiếm.*
4. Nguyễn Cử, Lê Trọng Trải, Karen Phillipps, 2000. *Chim Việt Nam.* NXB Lao động – Xã hội.
5. Đặng Huy Huỳnh, 1986. *Sinh học và sinh thái của các loài thú móng guốc ở Việt Nam.* NXB Khoa học và Kỹ thuật.
6. Đặng Huy Huỳnh, Đào Văn Tiến, Cao Văn Sung, Phạm Trọng Ảnh, Hoàng Minh Khiên, 1994. *Danh lục các loài thú (Mammalia) Việt Nam.* NXB Khoa học và Kỹ thuật.
7. Đặng Huy Huỳnh (Chủ biên), Hoàng Minh Khiên, Nguyễn Văn Sáng, Trương Văn Lã, Hồ Thu Cúc, 1997. *Bảo vệ và phát triển lâu bền nguồn tài nguyên động vật rừng Việt Nam.* NXB Giáo dục.
8. Lê Vũ Khôi, 1994. *Động vật học* (Động vật có xương sống). NXB Khoa học và Kỹ thuật.
9. Lê Vũ Khôi, 2000. *Danh lục các loài Thú ở Việt Nam.* NXB Nông nghiệp.
10. Lê Vũ Khôi, 2004. *Về thế giới các loài chim.* NXB Giáo dục.
11. Lê Vũ Khôi, 2005. *Động vật học có xương sống.* NXB Giáo dục.
12. Lê Vũ Khôi, 2007. *Truyện kể các loài thú.* NXB Giáo dục.
13. Lê Vũ Khôi, Nguyễn Nghĩa Thìn, 2001. *Địa lý sinh vật.* NXB Đại học Quốc gia Hà Nội.

14. Lê Vũ Khôi, Vũ Quốc Trung, Nguyễn Văn Biền, 1989. *Chuột và biện pháp phòng trừ*. NXB Nông nghiệp.
15. Trần Kiên, 1976. *Sinh thái học động vật*. NXB Giáo dục.
16. Trần Kiên, Trần Hồng Việt, 2003. *Động vật có xương sống*, Tập 1: Cá và lưỡng cư, NXB Đại học Sư phạm Hà Nội.
17. Phạm Nhật, 2002. *Thú Linh trưởng của Việt Nam*. NXB Nông nghiệp.
18. Phạm Nhật, Nguyễn Xuân Đặng, 2001. *Sổ tay ngoại nghiệp nhận dạng các loài thú lớn của Khu Bảo tồn thiên nhiên Pù Mát*. NXB Lao động – Xã hội.
19. Phạm Nhật, Nguyễn Xuân Đặng, 2001. *Sổ tay ngoại nghiệp nhận diện các loài thú của Vườn Quốc gia Cát Tiên*. NXB Tp. Hồ Chí Minh.
20. Odum E.P., 1971. *Cơ sở sinh thái học*. Tập 1 và 2. Bản dịch tiếng Việt. NXB Giáo dục.
21. Phạm Bình Quyền, Nguyễn Nghĩa Thìn, 2002. *Đa dạng sinh học*. NXB ĐHQG Hà Nội.
22. Võ Quý, 1971. *Chim Việt Nam*, Hình thái và phân loại. Tập I. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
23. Võ Quý, 1981. *Chim Việt Nam*, Hình thái và phân loại. Tập II. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
24. Võ Quý, 1997. *Đời sống các loài chim*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
25. Võ Quý, Nguyễn Cử, 1994. *Danh lục chim Việt Nam*. NXB Nông nghiệp.
26. Richard B. Primack, 1999. *Cơ sở sinh học bảo tồn*. (Bản biên dịch và biên soạn tiếng Việt). NXB Khoa học và Kỹ thuật.
27. Nguyễn Văn Sáng, Hồ Thu Cúc, Nguyễn Quảng Trường, 2005. *Danh lục ếch nhái và Bò sát Việt Nam*. NXB Nông nghiệp.
28. Cao Văn Sung, Đặng Huy Huỳnh, Bùi Kính, 1980. *Những loài Gặm nhấm ở Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.
29. Vũ Trung Tạng, 2000. *Cơ sở sinh thái học*. NXB Giáo dục.
30. Nguyễn Kim Tiến, 1999. *Nghiên cứu một số đặc điểm sinh thái học ếch đồng* (*Rana rugulosa* Wiegmann, 1835) *trong điều kiện nuôi*. Luận án Tiến sĩ Sinh học, Trường Đại học Sư phạm Hà Nội.
31. Đào Văn Tiến, 1971. *Động vật học có xương sống*. Tập I. NXB Đại học và THCN.
32. Đào Văn Tiến, 1976. *Động vật học có xương sống*. Tập II. NXB Đại học và THCN.

33. Đào Văn Tiến. 1985. *Khảo sát thú ở miền Bắc Việt Nam*. NXB Khoa học và Kỹ thuật.

34. Walt K., 1976. *Sinh thái học và bảo vệ nguồn lợi thiên nhiên* (Bản dịch tiếng Việt). NXB Khoa học và Kỹ thuật.

35. Cleveland P. Hickman, L.S. Roberts, P.M. Hickman, 1984. *Zoology*. Times Mirror/Mosby College Publishing.

36. Collier B. D. & al., 1973. *Dynamic ecology*. Prentice Hall. International Inc. London, 1 – 563.

37. Eric G. Bolen and William L. Robinson, 2003. *Wildfife Ecology and Management (Fifth Edition)*, Pearson Education, Inc. Upper Sadle River, New Jersey 07458.

38. Macfadyen M.A., 1963. *Animal ecology*. Aim and method, London.

39. Nguyen Van Sang, Ho Thu Cuc, Nguyen Quang Truong, 2009. *Herpetofauna of Vietnam. Edition Chimaira, Frankfurt am Main*. Andreas S. Brahm Pulisher.

40. Peter H. Raven, G.B. Johnson. 1989. *Biology*, 2nd Ed. Times Mirrir/Mosby College Publishing.

41. Stearns F.W. & T. Montag. 1974. *The Urban ecosystem: a holistic approach*. J. Wiley & Sons Inc : 1 – 217.

42. Williams C.B., 1964. *Patterus in the Balance of Nature*. Academic Press. London & New York. 1 – 324.

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Chủ tịch HĐQT kiêm Tổng Giám đốc NGÔ TRẦN ÁI

Phó Tổng Giám đốc kiêm Tổng biên tập NGUYỄN QUÝ THAO

Tổ chức bản thảo và chịu trách nhiệm nội dung:

Phó Tổng biên tập NGUYỄN VĂN TƯ

Giám đốc Công ty CP Sách ĐH–DN NGÔ THỊ THANH BÌNH

Biên tập nội dung và sửa bản in:

NGUYỄN HỒNG ÁNH

Trình bày bìa:

ĐINH XUÂN DŨNG

Chế bản:

TRỊNH THỤC KIM DUNG

GIÁO TRÌNH SINH THÁI HỌC ĐỘNG VẬT CÓ XƯƠNG SỐNG Ở CẠN

Mã số: 7K897Y1 – DAI

In 1.000 bản (QĐ : 20), khổ 16 x 24 cm. In tại Nhà in Đại học Quốc Gia Hà Nội.

Địa chỉ : 16 Hàng Chuối, Hà Nội.

Số ĐKKH xuất bản : 453 – 2011/CXB/14 – 560/GD.

In xong và nộp lưu chiểu tháng 6 năm 2011.